

DU
PHOSPHORISME

NÉCROSE PHOSPHORÉE

SURTOUT AU POINT DE VUE DE SA PROPHYLLAXIE

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 12 Janvier 1892

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

ERNEST RÉMOND

Né le 28 Avril 1867 à Dancovoir (Haute-Marne)



LYON

PITRAT AINÉ IMPRIMEUR DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

Alexandre REY, Successeur

4, RUE GENTIL, 4

Janvier 1892

DU
PHOSPHORISME

NÉCROSE PHOSPHORÉE

SURTOUT AU POINT DE VUE DE SA PROPHYLLAXIE

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 12 Janvier 1892

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

ERNEST RÉMOND

Né le 28 Avril 1867 à Dancovoir (Haute-Marne)



LYON

PITRAT AINÉ IMPRIMEUR DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

Alexandre REY, Successeur

4, RUE GENTIL, 4

Janvier 1892

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

MM. LORTET. DOYEN
GAYET. ASSESSEUR.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. DESGRANGES, PAULET, BOUCHACOURT, CHAUVEAU, GLÉNARD.

PROFESSEURS

Cliniques médicales.	{	MM. LEPINE.
Cliniques chirurgicales.		BONDET.
Clinique obstétricale et Accouchements.		OLLIER.
Clinique ophtalmologique.		X.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.		FOCHIER.
Cliniques des maladies mentales.		GAYET.
Physiques médicale.		GAILLETON.
Chimie médicale et pharmaceutique.		PIERRET.
Chimie organique et Toxicologie.		MONOYER.
Matière médicale et Botanique.		HUGOUNENQ.
Zoologie et Anatomie comparée.		CAZENEUVE.
Anatomie.		FLORENCE.
Anatomie générale et Histologie.		LORTET.
Physiologie.		TESTUT.
Pathologie interne.		RENAUT.
Pathologie externe.		MORAT.
Pathologie et Thérapeutiques générales.		J. TEISSIER.
Anatomie pathologique.		BERNE.
Médecine opératoire.		MAYET.
Médecine expérimentale et comparée.. . . .		TRIPPIER (RAYMOND).
Médecine légale.		PONCET.
Hygiène.		ARLOING.
Thérapeutique.. . . .		LACASSAGNE.
Pharmacie.. . . .		ROLLET.
		SOULLIER.

PROFESSEUR ADJOINT

Clinique des Maladies des Femmes. LAROY N

CHARGÉS DE COURS COMPLÉMENTAIRES

Clinique des Maladies des Enfants.. . . . MM. PERRET, agrégé.
Accouchements. POULLET. —
Botanique. BEAUVISAGE. —

AGRÉGÉS

MM. AUGAGNEUR.	MM. GANGOLPHE.	MM. PERRET.	MM. ROQUE.
BARD.	JABOULAY.	POLLOSSON.	SABATIER.
BEAUVISAGE.	LANNOIS.	POULLET.	VIALLETON.
CHANDELUX.	LINOSSIER.	RODET.	WEILL.
DIDELOT.			

M. ÉTIEVANT, Secrétaire

EXAMINATEURS DE LA THESE

M. ROLLET, Président; M. CROLAS, Assesseur; MM. AUGAGNEUR et WEILL, Agrégés.

La Faculté de médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les Dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

A MON PÈRE

A MA MÈRE

A MES GRANDS-PARENTS

A TOUS MES PARENTS ET AMIS

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

M. LE DOCTEUR ROLLET

EX-CHIRURGIEN EN CHEF DE L'HOSPICE DE L'ANTIQUAILLE

CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

OFFICIER DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE

PRÉSIDENT DU CONSEIL D'HYGIÈNE DU RHONE

PROFESSEUR D'HYGIÈNE A LA FACULTÉ DE MÉDECINE

A MES CHEFS

de l'École du Service de Santé Militaire

A MES CAMARADES DE PROMOTION

INTRODUCTION

Le sujet n'est pas nouveau ; depuis 1845, de nombreux articles ont paru dans les revues ou journaux d'hygiène publique, des rapports ont été faits par des hommes éminents à l'Académie de médecine ou aux différents conseils d'hygiène, mais personne n'a encore réuni en un faisceau ces documents épars. Nous espérons réaliser ce but et faire une étude générale de la nécrose phosphorée et de sa prophylaxie.

Dans un premier chapitre, nous étudierons les diverses industries où on travaille le phosphore.

Dans le second chapitre, nous décrirons les accidents pathologiques qui menacent les ouvriers de ces industries, en insistant surtout sur la nécrose des maxillaires.

Dans le troisième, nous verrons la prophylaxie industrielle du phosphorisme.

Le quatrième chapitre aura trait aux moyens employés pour combattre les vapeurs phosphorées dans les usines.

Quant au cinquième chapitre, nous exposerons les propriétés du phosphore rouge et nous terminerons en demandant sa substitution au phosphore blanc dans la fabrication des allumettes chimiques en France.

Mais avant, que M. le professeur Rollet veuille bien recevoir ici l'expression de notre vive gratitude pour l'extrême obligeance avec laquelle il a bien voulu nous aider de ses conseils, après nous avoir inspiré le sujet de notre thèse. Qu'il reçoive aussi nos remerciements pour l'honneur qu'il nous fait en voulant bien accepter la présidence de notre thèse.

Nous prions tous nos maîtres de la Faculté de médecine de Lyon de croire à notre profonde reconnaissance.

Que M. le médecin major Catrin accepte nos remerciements pour la bienveillance qu'il nous a montrée.

DU PHOSPHORISME

NÉCROSE PHOSPHORÉE

SURTOUT AU POINT DE VUE DE SA PROPHYLAXIE

CHAPITRE PREMIER

Des Industries du Phosphore.

Le phosphore s'extrait des os, sa préparation est des plus simples : les os pulvérisés sont traités par l'acide sulfurique pour obtenir un phosphate acide de chaux. Ce sel, mélangé à du charbon, est placé dans des cornues chauffées au rouge. De l'hydrogène phosphoré, des vapeurs phosphoriques se dégagent sous forme de nuages blanchâtres épais. Ces vapeurs sont en si grand nombre que les ateliers, où fonctionnent trente à quarante cornues à la fois, sont au moment du « grand feu » remplis d'un tel brouillard phosphorique que l'on a peine à s'y voir. Le phosphore étant ainsi obtenu, on procède à son « moulage » c'est-à-dire que dans une masse de phosphore en fusion, on plonge des tubes de verre à l'extrémité desquels des ouvriers aspirent pour y faire monter la substance. Les tubes pleins, on les bouche et on les plonge dans un réservoir d'eau froide, ce qui solidifie le phosphore et lui fait prendre la forme dite en « bâton »

forme très commode à mettre dans des boîtes et à expédier aux usines d'allumettes chimiques pour lesquelles le phosphore est surtout fabriqué.

Les usines d'allumettes datent de 1834 ; les premières furent établies en Allemagne. Ce n'est qu'un peu plus tard, en 1836, que ce genre d'industrie s'implanta en France. Une foule d'établissements s'élevèrent alors dans les grandes villes ; les uns, les plus considérables ceux-là, occupaient une vingtaine d'ouvriers, les autres, méritant à peine le nom d'ateliers, faisaient vivre un patron assisté de deux ou trois compagnons. M. Glénard, dans son rapport de 1856, nous fait un tableau saisissant et plein de réalisme des réduits infects où, dans l'un des faubourgs de Lyon, la Guillotière, s'exerçait la fabrication des allumettes chimiques. « Figurez-vous, dit cet hygiéniste, une pièce de cinq mètres carrés environ, dans un coin de cette chambre où sur une soupente est un lit ; à côté de ce lit, souvent un berceau ; dans un autre coin, un monceau de paquets d'allumettes enveloppés de papier. Au milieu, un petit poêle sur lequel on voit un pot contenant du soufre en fusion ou bien une casserole en terre dans laquelle se prépare la pâte phosphorée. Enfin, dans une autre partie de cette pièce, devant une table fixée au mur, cinq ou six personnes se livrant aux diverses opérations nécessaires à la confection des allumettes. En entrant dans cette pièce, on est saisi à la gorge par une odeur suffocante dont l'origine ne doit pas être seulement attribuée à la casserole de mélange phosphoré, mais aussi à l'état de malpropreté du lieu, aux émanations des individus. On se demande comment on peut vivre dans une telle atmosphère. Le soir venu, les ouvriers du dehors

quittent cet abominable réduit, mais le maître, sa femme, son enfant vont demander au sommeil des forces pour le lendemain. Ils se couchent et dorment dans une pièce dont l'air n'est plus renouvelé par la porte, fermée à cette heure de la nuit. »

Un tel état de choses ne pouvait durer, et, bientôt sous l'influence de la concurrence et de l'augmentation du prix du bois, et aussi de la vente à bas prix des allumettes, les petits ateliers succombèrent, les grandes usines seules demeurèrent. C'est ainsi, qu'en 1860, on ne compte plus en France que certains centres prospères, à Sarreguemines, au Mans, à Marseille, à Bordeaux, à Paris. Ces établissements sont alors tous indépendants les uns des autres, et ce n'est qu'en 1872 que se fonde une Compagnie Générale des Allumettes à Pantin et à Aubervilliers. L'Etat lui donne le monopole de la fabrication et promulgue la loi du 2 août 1872, par laquelle il réprime toute fraude tendant à léser les intérêts de la Compagnie, c'est-à-dire la fabrication et le colportage des allumettes par des particuliers. La Compagnie diminua le nombre de ses fabriques pour faire converger toute sa production à Pantin et à Aubervilliers. Aujourd'hui, l'Etat a racheté le matériel de la Compagnie et la fabrication des allumettes, en France, est devenue ce qu'est la préparation du tabac, c'est-à-dire qu'elle a pris rang parmi les manufactures de l'Etat.

La fabrication des allumettes chimiques comprend un certain nombre d'opérations : 1° le débitage du bois ; 2° le soufrage ; 3° la préparation de la pâte phosphorée ; 4° le trempage ; 5° le séchage ; 6° l'emballage.

Le débitage du bois ne présente rien de particulier, il

consiste à diviser de petits cubes de bois en baguettes à l'aide d'un couteau ou d'une machine. Souvent, cette opération se fait en pleine forêt.

Le soufrage consiste à tremper les baguettes ainsi divisées dans du soufre en fusion, dans le but de faciliter la combustion du bois après que le phosphore dont est enduite l'allumette aura été enflammé par le frottement.

La préparation de la pâte est une opération dangereuse. Elle se fait à chaud ou à froid ; disons en passant qu'au point de vue de l'hygiène des ouvriers, la préparation à chaud est surtout funeste, et cela se comprend, les vapeurs phosphorées étant sollicitées à se dégager en grande abondance par la chaleur. Les pâtes employées varient de composition, les plus communes consistent en un mélange de phosphore, de sulfure d'antimoine, de sulfate de potasse, de bioxyde de manganèse, de bioxyde de plomb et de gélatine ; ou encore en un mélange de phosphore, de sulfure de plomb, de sable, d'ocre et de gélatine.

Le trempage consiste à plonger l'extrémité soufrée des allumettes dans une des pâtes précédentes.

Quant au séchage, il se fait dans des étuves à vapeurs.

Le côté manuel et mécanique de la fabrication du phosphore et des allumettes nous étant connu, voyons quelles sont les conditions d'insalubrité inhérentes à cette fabrication. Le danger pour l'ouvrier, venant des vapeurs de phosphore, nous devons mesurer la salubrité des diverses opérations d'après la quantité, plus ou moins grande de vapeurs toxiques dégagées. A ce point de vue, dans les fabriques de phosphore, deux opérations sont surtout dangereuses : nous voulons parler de la distillation du phosphore

et de son moulage en bâtons. Nous l'avons vu, en effet; le brouillard phosphorique développé par le fonctionnement des cornues au moment que les ouvriers appellent le « grand feu », moment qui répond à la quinzième heure après le début du chauffage des cornues, où distille le phosphore, ce brouillard, disons-nous, est si épais que le visiteur non habitué à une pareille atmosphère est contraint de se retirer, suffoquant, toussant. Quant au moulage, il est bien inutile d'insister sur ses dangers, étant donné que l'ouvrier penché sur une masse de phosphore en fusion aspire cette substance dans des tubes. On ne peut guère rêver un endroit plus périlleux.

Dans les fabriques d'allumettes chimiques, les opérations peuvent être divisées en deux grands groupes : si on se place toutefois à un point de vue purement d'hygiène : dans le premier groupe, nous ferons entrer toutes les opérations dans lesquelles se dégage peu ou point de vapeurs toxiques, elles ne font en effet courir aucun danger à l'ouvrier, ce sont : la coupe du bois, la confection des boîtes, la mise en presses des tiges de bois. Dans le second groupe, et celui-là seul nous intéresse, nous placerons les travaux dangereux tels que : la fabrication des mastics inflammables, le trempage, le séchage, le démontage des presses, la mise en paquets des allumettes.

Les opérations périlleuses que nous venons de signaler soit dans la fabrication du phosphore, soit dans celle des allumettes chimiques, doivent surtout attirer l'attention pleine de sollicitude des conseils d'hygiène, car ce sont elles qui engendrent les symptômes terribles que nous allons décrire, dans le chapitre suivant, sous les noms de phosphorisme et nécrose chimique. Mais auparavant, que

le Conseil d'hygiène du Rhône, accepte la reconnaissance de tous, pour le remercier de la vigilante sollicitude qu'il a toujours prodiguée aux ouvriers des industries dangereuses et en particulier à ceux des usines de phosphore.

CHAPITRE II

Accidents pathologiques inhérents aux industries du phosphore.

Les vapeurs de phosphoré répandues dans les usines entraînent un état morbide spécial qui porte le nom de phosphorisme : c'est une intoxication. Elle revêtira deux formes, suivant qu'elle sera due à l'irritation ou à l'absorption, ou autrement dit, nous aurons des symptômes dus à l'irritation produite par les vapeurs phosphorées sur certains organes, tels que le maxillaire, les yeux, la muqueuse pituitaire, le pharynx ; et des symptômes dus à l'absorption de ces mêmes vapeurs par les voies respiratoires et digestives. Parmi les lésions irritatives, nous citerons : la toux, la stomatite, la laryngite, la bronchite, la gastrite, la diarrhée et surtout la nécrose des maxillaires. Quant aux lésions d'absorption, nous ne pouvons guère que répéter le brillant tableau clinique que nous trace Jaccoud, dans son supplément à sa pathologie interne : « Des troubles digestifs, écrit-il, sont les symptômes initiaux et prédominants ; avec une anorexie absolue, il y a

une augmentation de la soif, la dyspepsie est habituelle, elle est constituée et par la difficulté de la digestion, et par des accès de gastralgie dans l'intervalle desquels l'estomac reste le siège d'une ardeur pénible. Les nausées sont fréquentes ; il y a parfois des vomissements, soit alimentaires, soit bilieux ; le malade souffre de coliques. Souvent, il y a des diarrhées avec ténésme. Joignez à cela des troubles de nutrition et un amaigrissement croissant. Les forces se perdent, la peau s'altère et devient sèche, terreuse, blafarde. L'albuminurie survient par suite de stéatose rénale, il y a des oedèmes des extrémités, des douleurs vagues ; le pouls est dépressible, inégal, intermittent. L'appareil d'innervation participe à cette dégradation générale, il y a impuissance génitale, apathie, indifférence, fourmillements surtout dans les membres inférieurs, douleurs dans les jointures, parésies de siège variable, mais qui revêtent le plus ordinairement la forme paraplégique.

« L'état de cachexie est presque toujours accompagné de fièvre quotidienne vespérale, c'est-à-dire de fièvre hectique qui précipite encore la consommation du patient. La marche de cette maladie est lente, et la mort survient par suite des progrès du marasme ou par quelque complication pulmonaire. »

Le tableau est saisissant et ne peut être mieux exposé.

Mais dans cette intoxication comment agit le phosphore ? Ici commence le domaine de l'hypothèse et avec elle les théories nombreuses qui lui font cortège. Nous savons que le phosphore peut se transformer en hydrogène phosphoré, en acide hypophosphoreux, en acide phosphoreux et en acide phosphorique, or, on a incriminé

chacune de ces substances les unes après les autres. C'est ainsi que Shuchard prend parti pour l'hydrogène phosphoré, Buchert pour l'acide phosphoreux, Orfila pour l'acide phosphorique, etc. Pour nous, nous croyons qu'aucune de ces substances ne doit être prise à partie et que ces acides ne sont nullement la cause du phosphorisme. Et d'abord nous écarterons l'hydrogène phosphoré; jamais, en effet, dans l'estomac des gens intoxiqués par le phosphore on n'a trouvé cette matière. De plus, l'haleine de ces mêmes individus ne sent nullement l'odeur de poisson pourri, odeur si spéciale à l'hydrogène phosphoré. Quant à ce qui est de l'acide hypophosphoreux, il n'y faut songer, Tardieu ayant montré qu'à la dose de 12 grammes il ne produit aucun symptôme morbide. Serait-ce alors l'acide phosphoreux? Pas davantage, son action en effet, diffère de celle du phosphore et jamais dans les tissus on n'a pu en déceler une trace. Mais alors est-ce l'acide phosphorique? Longtemps cet acide parut être la vraie cause du mal, mais si cela était, pourquoi les alcalins, la magnésie, par exemple, ne conjureraient-ils pas les accidents toxiques? Or, on sait que les bases sont sans action dans le phosphorisme aigu ou chronique. De plus, les physiologistes ont montré que l'acide phosphorique avait la propriété de dissoudre les hématies, or jamais ou presque jamais cette action n'a été constatée aux autopsies.

Procédant ainsi par élimination, le phosphore seul reste comme corps du délit. MM. Germain Sée et Jaccoud le considèrent comme cause de l'intoxication, et ils expliquent son action en disant qu'il prend au sang son oxygène pour se changer en acide phosphorique. Personne est du même avis : « Le phosphore, écrit-il, tue

en empêchant l'hématose du sang qu'il prive de son oxygène. S'il agit vite, le malade meurt avec des symptômes d'asphyxie; s'il agit lentement, il meurt avec des symptômes de dégénérescence graisseuse. » M. Mayet nous apprend que le phosphore très divisé amène la mort à la dose de 55 milligrammes; or, 55 milligrammes de phosphore équivalent à 125 milligrammes d'acide phosphorique, dose non toxique, puisqu'on peut, sous forme de limonade, prendre deux grammes d'acide phosphorique dans un litre d'eau.

Donc, nous croyons pouvoir conclure que le phosphore amène la mort, dans un empoisonnement par les allumettes, grâce à son oxydation aux dépens de l'oxygène des hématies, pour se transformer en acide phosphorique.

Quoi qu'il en soit, à l'autopsie, on trouve pour l'empoisonnement aigu les lésions de l'ictère grave et pour l'empoisonnement chronique la dégénérescence graisseuse de tous les éléments nobles de l'organisme : du foie, des reins, des glandes, par exemple.

Les symptômes généraux que nous venons de décrire, appartiennent, comme nous l'avons dit déjà, à l'intoxication par l'absorption du phosphore. Or, il est un autre groupe de symptômes, ceux-là dus à l'irritation locale sur les muqueuses et les os. Nous ne nous occuperons que de l'irritation sur les os, c'est-à-dire, pour employer le langage des ouvriers, du « Mal chimique ».

En 1839, en Autriche, une femme qui avait travaillé aux usines de phosphore mourait à l'hôpital de Wieden, à Vienne, d'une nécrose des maxillaires. C'était la première fois que l'on voyait cette affection; on ne pensa donc pas au phosphore et on l'attribua à des excès anté-

rieurs. En 1843, un nouveau cas se présente, on l'attribue toujours aux excès. Mais le monde médical averti par ces deux exemples s'émute, et, en 1842, on sait à quoi s'en tenir sur cette nouvelle maladie : déjà on la rapporte à la fabrication du phosphore. C'est qu'en effet, en 1845, les cas de nécrose phosphorée étaient très fréquents en Allemagne. En France, ils n'étaient guère moins fréquents et si l'on consulte les statistiques, on peut voir qu'à Lyon, par exemple, de 1845 à 1855, sur 250 ouvriers occupés aux fabriques de phosphore, il y eut 12 nécroses des maxillaires, proportion énorme, si l'on tient compte que sur ces 250 ouvriers, beaucoup ont un travail ne faisant courir aucun danger. Toute défalcation faite, on peut dire que 18 pour 100 des ouvriers furent atteints pendant cette période de 10 ans. Broca, en additionnant les observations rapportées par Lorinser, Neumann, Geist jusqu'en 1849, a obtenu un chiffre de 51 nécroses. Lailler, en 10 ans, en a constaté 37 cas à Paris. Enfin, encore actuellement, M. Magitot relate que dans les premiers mois de 1889, l'hôpital Saint-Louis, à Paris, a reçu sept ouvriers atteints du mal chimique. Ces chiffres suffisent pour nous montrer la fréquence relative d'une affection qu'on ne voit plus guère aujourd'hui dans nos villes, les usines d'allumettes étant concentrées, en France, à Pantin et à Aubervilliers.

Nous ne ferons pas l'historique de la nécrose phosphorée; mais qu'on nous permette cependant de citer quelques noms qui, lorsqu'on parle de cette question, ne peuvent être oubliés. Lorinser est le premier qui, à Vienne, en 1845, fit part au monde médical de l'histoire vraiment complète de la nécrose phosphorée. Il ouvrit la

voie de ce côté et on vit s'y engager : Heyfelder, Sthrohl (1846) en Allemagne ; Th. Roussel, Sédillot, Dupasquier, en France. Geist et Bibra font une étude détaillée de la question en 1847. Viennent ensuite Blandin et Hervieux en 1848 ; Taylor, Stanley, Wirchow, Trélat en 1857, et enfin plus près de nous : MM. Magitot, Desprès, Verneuil, Tillaux, Pouchet, Brouardel.

Pathogénie de la Nécrose phosphorée. — Si actuellement tout le monde est d'avis que le phosphore est la cause intime des ostéites qui lui sont propres, il n'en est pas de même lorsqu'il s'agit de préciser son mode d'action. Tout a été dit sur la pathogénie du mal chimique. MM. Ebel et Dupasquier sont allés jusqu'à attribuer la nécrose phosphorée soit, le premier, à un vice rhumatismal, soit, le second, à l'arsenic qui souillerait le phosphore employé dans les industries. Nous ne nous arrêterons pas plus longtemps sur de telles idées et nous passerons à des opinions plus vraisemblables et plus sensées.

Lorinser fait de la nécrose phosphorée un mal local qui serait le reflet d'une intoxication générale. Il y aurait infection générale de tout l'organisme par les vapeurs de phosphore absorbées par le nez et par la bouche, et cette infection générale se manifesterait localement par l'ostéite.

Adams se rattache à l'opinion de Lorinser. Ces deux auteurs s'appuient pour avancer et soutenir leur assertion sur le fait suivant : savoir que les malades frappés d'ostéite d'abord puis de nécrose sont généralement des gens débilisés. Ils présentent des troubles généraux plus ou moins

graves, une sorte de cachexie bien plus en rapport avec une affection générale que locale. On peut objecter à cette manière de voir que souvent les victimes du phosphore sont des gens vigoureux, chez qui la nécrose des maxillaires n'altère pas sensiblement l'état général.

Strohl (1845) admet que le phosphore agit localement. Les acides ou les vapeurs phosphorées se dissoudraient dans la salive qui imbiberait la gencive, la ramolliraient l'enflammeraient, le périoste se prendrait alors et le phosphore pourrait venir en contact avec l'os dénudé. A ce moment là surviendraient la chute des dents et la suppuration nécrosique de l'os. Cette théorie assez vraisemblable peut en imposer, mais on ne saisit pas bien pourquoi la muqueuse gingivale serait seule atteinte. Pourquoi les autres muqueuses exposées comme celles des gencives resteraient-elles indemnes?

Roussel, Geist, Bibra, s'appuyant sur des faits cliniques et sur des expériences, admettent comme Strohl l'action locale du phosphore mais ils font jouer un rôle prépondérant à la carie dentaire. Cette affection mettant la pulpe de la dent à nu serait la porte d'entrée des vapeurs morbigènes. Celles-ci arriveraient au contact du périoste alvéolo-dentaire, s'étendraient jusqu'au périoste maxillaire, le décolleraient, et altérant ainsi la vitalité de l'os, amèneraient sa mortification. A l'appui de leur manière de voir, Geist et Bibra avaient fait des expériences sur des lapins auxquels ils avaient arraché des dents et fait respirer des vapeurs de phosphore. La nécrose fut plus prompte chez ces animaux mutilés que chez d'autres lapins soumis au même régime, sans opération préalable.

Trélat en 1857, dans sa thèse d'agrégation, combat les théories de Roussel, Geist et de Bibra. Il cite en effet quatre observations de nécrose survenue chez des ouvriers ayant les dents en parfait état. Cependant, il ne nie pas complètement l'influence des dents cariées, mais, pour lui, les glandules des gencives joueraient le rôle le plus grand. « L'épithélium lingual, dit-il, celui du pharynx, celui de la trachée sont recouverts de couches cornées qui muent sans cesse et défendent ainsi les organes sous-jacents contre l'action nocive des vapeurs phosphorées. » Du côté des gencives, il existe en outre un riche appareil glandulaire, qui est disposé à subir l'influence des vapeurs de phosphore. Ce n'est donc plus le phosphore qui a une action élective sur les gencives. Mais alors, s'il en est ainsi, pourquoi tous les ouvriers d'une même usine, dont la bouche est histologiquement la même, pourquoi ne sont-ils pas tous atteints de nécrose ? Il y aurait donc une prédisposition spéciale pour un individu plutôt que pour un autre ?

Evidemment, il faut admettre que la maladie a une préférence toute marquée sur certains individus plutôt que sur d'autres. Peut-être y a-t-il lieu de faire intervenir l'idiosyncrasie particulière à chacun. Mais sûrement on doit tenir grand compte du mauvais état général, de l'alcoolisme, de la misère physiologique, de l'état des maxillaires, du tempérament, bref de ces mille influences qui constituent la résistance ou la faiblesse de l'individu en face des maladies qui toujours se dressent menaçantes devant lui.

L'atmosphère souillée de vapeurs toxiques des ateliers est la cause, avons-nous dit, de la nécrose phosphorée ;

mais comment agissent ces vapeurs? Les théories ne manquent pas, mais avant d'en exposer quelques-unes, ne serait-il pas intéressant de savoir exactement la composition de cette atmosphère? MM. Dupasquier et Roussel concluent de leurs recherches que l'air des ateliers est formé d'acide phosphoreux, d'acide phosphorique (résultant de l'action de l'air sur l'acide phosphoreux) et des traces d'hydrogène phosphoré et d'acide hypophosphoreux. L'acide phosphorique domine.

Partant de la présence de cet acide phosphorique dans les ateliers, Salters (Holmes, *System of surgery*, vol. IV p. 379) pense que cet acide, dissous dans la salive, s'accumule sous le périoste et se transforme en hyperphosphate, substance incompatible avec la vie des os.

Jules Simon (*Médical Times*, 1840, p. 41) fait transformer l'acide phosphorique en hypophosphate.

Baur, en 1850, recourt à une hypothèse assez vraisemblable. L'os, dit-il, est formé d'acide phosphorique combiné à de la chaux. Or, si le phosphore arrive en abondance dans l'organisme, le phosphate basique de chaux, qui normalement constitue la substance osseuse, se transforme en phosphate acide de chaux, sel soluble dans l'eau. Dès lors, l'os n'est plus os, il se ramollit, s'enflamme, suppure et se nécrose. Mais, comment le phosphore du dehors viendra-t-il jusqu'à l'os? Ici Baur fait intervenir l'influence des dents cariées, portes d'entrée naturelles aux vapeurs délétères.

Mais au lieu de ces théories compliquées et plus ou moins vraisemblables, ne vaut-il pas mieux dire que les vapeurs de phosphore agissent comme substances irritantes et déterminent une inflammation véritable du pé-

rioste, d'où modification dans la vitalité de l'os et sa nécrose. Il y aurait, en somme, d'abord irritation du périoste: périostite, puis ostéite et enfin nécrose. Nous croyons en effet qu'il faut ramener la nécrose phosphorée longtemps considérée comme une lésion spécifique, dans le cadre unique des ostéites ordinaires. En effet, que ce soit un microbe, que ce soient les produits solubles sécrétés par ce microbe ou que ce soit une substance irritante quelconque, les lésions reconnaissent le même processus. Ne sait-on pas que le microbe agit très souvent comme corps irritant.

Symptomatologie de la Nécrose phosphorée. — Telle est la pathogénie du mal chimique, voyons-en maintenant la symptomatologie? Le plus souvent la nécrose est annoncée par une douleur dentaire passagère ou persistante. Si elle est passagère, le calme dure peu et bientôt après deux ou trois crises odontalgiques, la douleur s'établit d'une façon durable. Généralement c'est une dent cariée qui est le siège de la douleur, le malade la fait vite arracher, mais en vain, la tuméfaction s'établit, la gingivite commence; les gencives s'amollissent, deviennent fongueuses et présentent une induration comme fibreuse sur laquelle la pression digitale détermine de la douleur. La mastication est à ce moment un objet de torture pour les malades. En même temps, le maxillaire se tuméfie, des abcès se forment, s'ouvrent au dehors et laissent de larges fistules purulentes d'où s'écoulent d'une manière incessante, des produits fétides et sanieus. A ce moment, le malade fait peine à voir, pâle, blafard, la face aplatie et élargie dans la région des joues, il ne peut ni manger, ni

parler, et sa seule occupation est de rejeter le pus qui inonde sa bouche. Objet de dégoût pour les autres, il est contraint de s'isoler ou de se réfugier à l'hôpital. Souvent il est emporté à cette période de son mal par la cachexie digestive que Chassaignac, à propos du cancroïde de la langue, appelle cachexie buccale. On comprend en effet quel retentissement funeste sur son état général doivent avoir les liquides sanieux qu'il est forcé d'avaler avec ses boissons ou ses aliments. S'il résiste à cette auto-intoxication, il entre dans la période dite de formation des séquestres. Ces séquestres, résultant de la suppuration et de la mortification de l'os, au début, sont stables, mais bientôt ils se mobilisent et si on ne les extrait, sont expulsés spontanément. Quelquefois cependant la mobilité du séquestre ne se produit pas, et alors le malade est emporté par une intarissable suppuration.

Lorinser a signalé des douleurs auriculaires et temporales, d'origine névralgique, qui viendraient encore noircir ce tableau déjà si sombre.

La nécrose phosphorée commence le plus souvent par le maxillaire inférieur, mais ce n'est pas à dire que cet os soit toujours le début du mal, non, Trélat, dans une statistique de 167 cas relève 74 fois le maxillaire supérieur comme étant le point de départ de la lésion. Lorinser nous signale un cas où l'os malaire aurait été primitivement atteint. Quel que soit le point de départ, que l'inflammation débute sur l'un ou sur l'autre des maxillaires, on peut voir, si l'irritation continue, le mal envahir successivement toute la face : les os palatins, les molaires, le vomer, les temporaux. Haltenhoff signale même un exemple où l'occipital se nécrosa. Toutefois cette

mortification ne se fait pas sans quelques rémissions passagères et, depuis l'invasion à l'élimination d'un sequestre on doit au minimum compter deux années.

Terminaison. — La nécrose phosphorée peut guérir, mais le plus fréquemment, la mort termine la scène. Celle-ci survient de plusieurs façons. Nous ne parlerons ni des complications, comme l'érésipèle, qui emmènent le malade, ni de la terminaison fatale consécutive aux longues suppurations, mais seulement des complications inhérentes au mal lui-même. Dans certains cas, ce sont des brides cicatricielles qui compriment la trachée et amènent l'asphyxie, d'autres fois c'est la phtisie qui entraîne la consommation du patient. Lailler nous rapporte un cas où l'hémorragie fut la cause immédiate de la mort.

La nommée L., trente ans, occupée dans la manufacture de la Villette à placer des allumettes dans les presses, depuis quatre ans, fut affectée d'un abcès qui occupait la base de la mâchoire inférieure, à gauche, et s'étendait sous la muqueuse gingivale. Cet abcès fut ouvert et l'on s'aperçut que la première petite molaire était ébranlée. On attribua à la présence de cette dent la formation de l'abcès qu'on avait ouvert; mais les bords de la plaie ne tardent pas à se renverser sur le pourtour de l'ouverture de l'abcès. L'ulcération, revêtant un aspect fongueux, s'étend graduellement et envahit la région du cou, où elle ronge une grande partie de la peau. La malade a des suffocations, est prise fréquemment d'hémorragie par la bouche et les narines. Elle succombe après avoir perdu en peu de jours une grande quantité de sang aqueux et appauvri.

L'extension aux os du crâne est aussi une cause de mort, c'est alors une méningite ou un abcès du cerveau

qui enlève le patient. Nous lisons, dans l'*Union Médicale* de 1846. l'observation d'Hervieux, observation des mieux prises :

B., F..., âgé de trente-huit ans, né à Forbach (Moselle), est entré à l'hôpital Necker, salle Saint Pierre, n° 39, le 7 février 1846. Autant que nous l'a permis le langage obscur de ce malade qui s'exprime en mauvais allemand et paraît doué d'une intelligence plus que médiocre, voici les renseignements que nous avons pu obtenir sur son passé, après un long et laborieux interrogatoire. Il n'avait jamais contracté de maladie vénérienne, il n'aurait jamais été sujet, depuis son enfance jusqu'à ce jour, à aucun accident qui dénote une constitution scrofuleuse. Nul de ses parents n'avait présenté de symptômes de cette dernière maladie. Exerçant d'abord l'état de tonnelier, il serait entré, il y a trois ans, dans une fabrique d'allumettes chimiques, et se serait trouvé par ses fonctions exposé particulièrement aux vapeurs phosphorées. La première année de son entrée dans l'établissement, il aurait eu quelques bronchites légères et qui disparurent sans le concours d'aucun traitement. Mais il s'aperçut, dans le courant de la deuxième année, que ses dents naguère très belles, se gâtaient. Un certain nombre d'elles devinrent vacillantes et il put se les extraire lui-même sans effort. En même temps, la muqueuse gingivale, surtout du côté correspondant au côté gauche de la mâchoire inférieure était gonflée, mais peu douloureuse. Quelques petits abcès se formèrent dans cette région, qui s'ouvrirent spontanément dans la bouche et furent suivis d'un soulagement passager. Mais dans les derniers mois qui précédèrent l'entrée du malade à l'hôpital, le gonflement gingival reparut plus intense que jamais, occupant toute la moitié gauche du maxillaire inférieur, et s'accompagna d'une tuméfaction considérable non seulement de la joue gauche, mais encore de la région parotidienne et de la région sous-maxillaire correspondantes.

A l'arrivée de B..., nous pûmes constater, en effet, une

augmentation de volume très manifeste de ces parties, sans changement de couleur à la peau, sans élévation notable de la température, sans douleurs vives, excepté au moment de la mastication. Le toucher nous fit reconnaître une induration très prononcée de la région sous-maxillaire malade. L'examen de la bouche nous révéla les circonstances suivantes : Fétidité de l'haleine, salivation abondante, stries purulentes mêlées à la salive ; dents généralement mauvaises ; celles de la mâchoire supérieure mieux conservées ; en bas, absence des trois dernières molaires gauches et carie de presque toutes les autres dents, moins prononcée cependant à mesure qu'on approche de l'extrémité droite de la courbe formée par le maxillaire inférieur ; en haut, absence de la seconde molaire gauche et mauvais état des deux dernières ; les autres dents, bien que d'un jaune terne presque noirâtre, sont encore assez bonnes. Il est utile de rappeler que la perte des dents qui manquent, et l'altération de celles qui restent, n'a eu lieu que depuis l'entrée de B... dans la fabrique d'allumettes. Quant à la muqueuse gingivale, elle offre une tuméfaction qui s'étend depuis l'extrémité gauche de l'arcade alvéolaire inférieure jusqu'au niveau de la canine inférieure du même côté, tuméfaction plus profonde en dehors de l'arcade qu'en dedans, ayant même effacé une partie de la rigole circulaire qui sépare de la muqueuse des gencives la muqueuse de la face interne des joues, et donnant au doigt la sensation d'un corps très dur et comme cartilagineux. On découvre de plus en tâtonnant avec un stylet sur cette muqueuse indurée, des trajets fistuleux qui versent incessamment dans la bouche un liquide purulent, et par lesquels on arrive jusqu'au corps de l'os évidemment dénudé, et donnant à la percussion un son clair qui ne peut laisser aucun doute sur la nécrose de la branche horizontale gauche du maxillaire inférieur. Rien sur le reste du corps, rien non plus du côté de la poitrine. Langue sale ; appétit médiocre ; sommeil conservé. (Cataplasmes, gargarismes, frictions sur les parties tuméfiées avec des pommades d'iodure de plomb ; à l'intérieur, hydriodate de potasse : 1 gramme par jour dans une tisane de houblon).

Les deux premiers septénaires qui suivent l'admission du

malade dans le service de M. Lenoir sont marqués par une amélioration apparente des symptômes tant locaux que généraux. Le gonflement extérieur semble avoir diminué; l'ouverture de la bouche est plus facile, la mastication moins douloureuse, l'expulsion des mucosités purulentes moins abondante, la langue en partie détergée et l'appétit plus vif. — Même traitement.

Le 28 février survient un érysipèle qui envahit toute la moitié gauche de la face et, qui, s'ajoutant à la tuméfaction déjà préexistante, donne aux parties un aspect monstrueux. Un appareil fébrile médiocre accompagne l'invasion de cette phlegmasie. On suspend l'usage de l'iodure de plomb et de l'iodure de potassium. On prescrit une application de vingt-cinq sangsues sur les régions primitivement affectées, des cataplasmes émollients, des boissons délayantes et la diète.

3 mars. — Disparition de l'érysypèle; cataplasmes, gargarismes, deux portions d'aliments.

11 mars. — L'amélioration observée d'abord dans l'état des parties malades n'est pas maintenue. Loin de là, la tuméfaction gingivale a progressé d'une manière très manifeste. Plus de la moitié de l'arcade alvéolaire inférieure est envahie par la nécrose; de nouveaux abcès se sont ouverts au niveau des incisives inférieures et par les trajets fistuleux; le stylet, introduit sans peine, peut faire apprécier les nouveaux progrès du mal. Toutes les dents correspondantes à la partie nécrosée du maxillaire inférieur sont tombées. Le malade se les enlevait lui-même avec les doigts. L'haleine est toujours fétide, la salive souillée de pus, la langue saburrale, l'appétit languissant. Mouvement fébrile vers le soir. On rétablit le traitement par les préparations iodurées à l'extérieur et à l'intérieur.

25 mars. — Le gonflement extérieur que nous avons noté dans la moitié gauche de la face s'étend de plus en plus vers la moitié droite et s'accompagne de tous les accidents que nous venons de signaler. Mais de plus la région sous-maxillaire et la région sus-hyoïdienne présentent des tumeurs fluctuantes qui, ouvertes au bistouri, laissent écouler un pus d'abord épais et bien lié. Trois abcès ont été ouverts ainsi en moins de huit jours dans les régions

que nous venons d'indiquer. Les jours suivants, ces ouvertures se convertissent en trajets fistuleux d'un mauvais aspect, qui livrent passage à une sanie grisâtre, ichoreuse, fétide, et par lesquels on arrive facilement avec un stylet jusqu'au corps de l'os. En examinant l'intérieur de la bouche, on s'aperçoit que la muqueuse gingivale ne recouvre plus la partie supérieure de l'arcade alvéolaire dans toute sa moitié gauche. Celle-ci est complètement à nu dans la bouche, mais on cherche vainement soit avec les doigts, soit avec les pinces, à l'ébranler. Il ne sera pas sans intérêt de remarquer qu'à part le mouvement fébrile qui apparaît chaque soir, cette désorganisation de la mâchoire inférieure avec formation d'abcès, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur, s'accomplit sans douleur, sans réaction inflammatoire violente, à la manière de certaines ostéites chroniques et des abcès qui en sont la conséquence.

6 avril. — Toutes les régions de la face correspondantes aux branches et au corps de la mâchoire inférieure, y compris même les régions sous-maxillaires, parotidiennes sous-mentales, sont le siège d'une tuméfaction considérable. De nouveaux abcès se sont encore ouverts dans la bouche. Un quatrième a été ouvert dans la région sous-maxillaire droite; il ne reste plus à la mâchoire inférieure que trois dents : la canine, la deuxième et la troisième molaire droite; les autres ont été arrachées par le malade. Nous avons extrait sans difficulté celles qui restaient. La mastication est devenue difficile, le malade ne mange guère que des soupes et des bouillies.

Les fistules qui ont succédé à l'ouverture des abcès ne sont pas cicatrisées, elle versent au dehors un pus fétide de mauvaise nature.

Le 16 mai, le malade attira notre attention sur un écoulement purulent qui avait lieu depuis la veille par le conduit auditif externe du côté gauche et avait été précédé d'une grande pesanteur de tête avec penchant au sommeil. Du reste, pas de douleurs vives ni de fièvre, excepté le soir.

A dater de ce jour, l'état du malade empire sensiblement. Les fistules qui environnent la mâchoire inférieure, loin de se cicatriser fournissent une sanie de plus en plus abondante et fétide. La bouche

du malade exhale une odeur infecte. Le maxillaire inférieur est presque tout entier à nu; le maxillaire supérieur gauche est dénudé complètement dans sa partie alvéolaire. Le maxillaire supérieur droit paraît intact; mais il n'est pas douteux qu'il ne soit atteint à son tour, si la vie se prolonge assez pour que ce travail destructeur puisse s'accomplir. L'appétit est complètement nul. L'émaciation du tronc et des membres contraste avec le gonflement de la face. Un dévoiement colliquatif s'établit. La peau est chaude et sèche, le pouls petit et fréquent. Plongé dans une somnolence presque continuelle, B..., murmure de temps en temps quelques paroles inintelligibles et se prête difficilement aux soins dont on cherche à l'entourer.

Tous ces symptômes vont en s'aggravant jusqu'au 8 juin. A la somnolence a succédé le coma, sans apparence de paralysie cependant. La respiration s'est embarrassée, est devenue stertoreuse, et la mort arrive comme conséquence inévitable de ces graves désordres.

10 juin. *Autopsie*. — Toute la mâchoire inférieure, à l'exception de l'apophyse coronoïde du côté droit, est complètement nécrosée; elle est enfermée, dans la plus grande partie de son étendue, dans une sorte d'étui généralement mince et fragile, qui n'est autre chose que du tissu osseux de nouvelle formation. Cet étui embrasse assez exactement la branche montante du côté gauche à laquelle il adhère par un certain nombre de prolongements osseux qui nous expliquent la résistance aux tentatives d'extraction faites pendant la vie. Au niveau du corps de l'os, il semble s'écarter des surfaces externe et interne, n'envoie plus que de rares prolongements à l'os nécrosé et semble respecter le bord alvéolaire qui est partout entièrement libre. Enfin, il n'existe au niveau de la branche montante du côté droit qu'un réseau osseux très fin, éloigné comme le précédent de 2 millimètres des surfaces nécrosées. Cet étui grisâtre, poreux, criblé de trous comme une pierre ponce, d'autant plus mince qu'on le considère plus près de son extrémité droite, est altéré en plusieurs points de son étendue et comme carié par la suppuration. Il baigne ainsi que le maxillaire inférieur qu'il embrasse, dans le pus, dont toutes les parties

molles voisines sont infiltrées, Quant à l'os lui-même il semble avoir conservé la plupart de ses propriétés physiques. A part quelques rugosités au niveau de la face externe de la moitié gauche du corps de l'os, à part quelques points d'une teinte sale, grisâtre, on rencontre partout le poli et la coloration blanchâtre de l'état normal, même consistance, même texture, comme le démontrent quelques traits de scie donnés en divers points. Aucune apparence de tuméfaction osseuse, et par conséquent de travail éliminatoire entrepris par la nature dans le cours de la maladie. L'os tout entier formait un vaste séquestre qui n'eut pas été facilement expulsé sans le secours de l'art. On se rappelle que toutes les dents étaient tombées pendant la vie. Quant aux articulations, elles étaient remplies de pus, leurs moyens d'union et leurs cartilages en partie corrodés, détruits. Le condyle du côté droit était seul encroûté de tissu osseux de nouvelle formation. Du côté de la mâchoire supérieure, toute la moitié gauche de l'arcade alvéolaire était nécrosée et se montrait à nu, saillante et dépourvue de périoste dans la cavité buccale. Le reste de l'os était sain. La moitié droite de l'arcade alvéolaire supérieure, dans un état de nécrose moins avancé, était cependant déjà envahie dans les trois quarts de son étendue. A l'exception de la canine et des deux dernières molaires, toutes les autres dents manquaient, celles-ci étaient intactes, bien que d'une couleur terne; mais la canine était en partie chassée de son alvéole. Plusieurs points de l'os étaient déjà à nu; ceux que recouvrait encore la muqueuse gingivale étaient disséqués pour ainsi dire de cette membrane par des collections purulentes. Une de ces collections occupait la voûte palatine et déjà, les deux moitiés qui la composent offraient un commencement de mortification. Du reste, ici comme pour le maxillaire inférieur, conservation des caractères physiques des parties nécrosées, tels que blancheur, texture, etc. mais point de travail réparateur. Là ne s'arrêtaient pas les désordres locaux. L'ouverture de la cavité crânienne nous montra le décollement de la dure-mère au niveau des fosses orbitaire et temporale gauches. Des collections purulentes séparaient cette membrane des parties sous-jacentes. En faisant passer un trait de scie au milieu de la portion

pierreuse du temporal gauche, nous avons pu constater que l'oreille interne et les cellules mastoïdiennes étaient remplies de pus, que la membrane du tympan était détruite, que la muqueuse qui tapisse toutes ces parties n'existait plus, ou se trouvait profondément altérée, que la substance osseuse était ramollie en plusieurs points et se laissait facilement traverser avec l'extrémité d'une sonde cannelée. Il n'existait aucune communication anormale entre la cavité crânienne et l'oreille interne. Indépendamment du pus qui se trouvait sous la dure-mère, il y en avait notablement entre le feuillet viscéral de l'arachnoïde et la face inférieure de l'hémisphère gauche. Tout cet hémisphère lui-même, surtout dans sa partie antérieure avait subi un ramollissement notable, comparé surtout à l'hémisphère droit qui offrait une consistance normale. Du reste, ni dans les membranes d'enveloppe, ni dans l'organe lui-même, aucun vestige d'inflammation. Rien de remarquable à noter du côté de la poitrine ; quelques ulcérations du gros intestin.

Heureusement tous les malades atteints de nécrose phosphorée n'ont pas un sort aussi fatal et, comme nous l'avons dit, des guérisons peuvent s'observer. Mais le pronostic reste grave et, d'après des statistiques bien faites, on peut dire que la moitié des patients succombent au mal chimique. Trélat, sur 60 cas exposés sous forme de tableaux au commencement de sa thèse d'agrégation, donne 23 morts, 28 guérisons, 9 malades perdus de vue ; Geist indique 14 morts, 14 guérisons, 17 malades perdus de vue ; Weiche compte 20 morts, 22 guérisons, 46 malades perdus de vue, c'est à-dire qu'il y a presque égalité de morts et de guérisons. C'est donc une affection grave que la nécrose phosphorée, et sa gravité est encore augmentée si l'on considère à quel prix on obtient la guérison. Sans parler des cicatrices adhérentes profondes, traces d'anciennes fistules, sans parler non plus des mauvaises

positions données à la tête par des brides cicatricielles, qui, ou bien déterminent des ectropions gênant la vision et amenant des inflammations de l'œil et des paupières ; ou bien fixent le menton au cou et maintiennent la tête toujours dans l'inclinaison forcée ; sans parler de ces difformités, conséquences inévitables de toute inflammation suppurative des tissus de la face, nous signalerons cependant les désordres matériels qu'engendre la disparition de certaines portions du squelette du visage. Que l'on suppose, en effet, une nécrose de la mâchoire supérieure, les apophyses montantes des maxillaires ne peuvent plus soutenir les os propres du nez, qui tombent ou se dépriment ; le nez est alors enfoncé et aplati, et comme la voûte palatine manque, la voix devient nasonnée, incompréhensible, les liquides refluent par les fosses nasales, et la face, ayant perdu toute régularité, devient horrible à voir. Une autre cause de difformité, c'est la régénération de l'os nécrosé ; celui-ci, en effet, n'ayant plus ni la hauteur, ni la forme normales, devient le point de départ de la plus hideuse monstruosité. Nous lisons, par exemple, dans l'*Union médicale* de 1848, à propos d'une malade atteinte de mal chimique au maxillaire inférieur et à qui Blandin avait enlevé les portions osseuses nécrosées :

La malade sort guérie de l'hôpital, mais elle est d'une difformité repoussante ; la saillie du menton n'existe plus, une saillie volumineuse existe au niveau de chaque région parotidienne. La mastication est difficile, la prononciation défectueuse. Et cependant la guérison est complète.

M. Sédillot ayant revu une malade qu'il avait opérée six mois avant d'une nécrose du maxillaire supérieur, s'exprime ainsi dans la *Gazette médicale* :

La lèvre supérieure et la joue gauche sont un peu affaissées. Il existe au bord orbitaire inférieur une cicatrice adhérente, qui abaisse un peu la paupière inférieure sans la renverser; léger larmoiement; l'œil est sain et ses mouvements bien conservés. La peau de la joue est peu sensible; le nerf sous-orbitaire a dû être détruit en même temps que le plancher de l'orbite. L'énorme cavité laissée par l'enlèvement de la plus grande partie des os de la face, ne s'est pas notablement rétrécie. Le doigt introduit par la bouche va comprimer l'œil à sa base, et un stylet est senti à travers la peau dans le sac lacrymal. Le vomer fait saillie inférieurement, et borne à droite la cavité; le sinus maxillaire droit est ouvert par la disparition de sa paroi inférieure. Toutes les surfaces sont recouvertes d'une membrane rouge, résistante, ayant tout à fait l'apparence d'une muqueuse.

Anatomie pathologique. — Le séquestre consécutif à la nécrose présente un aspect poreux, surtout à sa surface, et en certains points, on y voit une matière osseuse surajoutée, disposée en couche épaisse de 1 à 2 millimètres et donnant à la loupe l'aspect d'une éponge fine. C'est l'ostéophyte phosphorique des Allemands ou le nouvel os. Le séquestre se présente ainsi chaque fois que l'affection a été chronique. Est-elle aiguë, l'os conserve son aspect habituel, blanc, lisse, mais ses bords sont déchiquetés. Autrefois, on tendait à considérer comme spécifiques des séquestres phosphoriques deux caractères spéciaux : la porosité et la présence d'ostéophytes. Aujourd'hui, on ne fait plus de distinction entre le séquestre dû à l'action du phosphore et le séquestre ordinaire. Et M. Ollier écrit

dans son chapitre sur les maladies des os (*Encyclopédie internationale de chirurgie*) : « Rien ne distingue anatomiquement un séquestre d'ostéite phosphorée d'un séquestre ordinaire. Il n'y a pas de forme anatomique spéciale. » Ailleurs il établit que le processus nécrosique dans la nécrose phosphorée est le même que dans les autres ostéites.

L'os est formé d'un périoste, de tissu osseux, de moelle. Or, que l'on suppose une irritation superficielle du périoste : la couche ostéogène prolifère et des ostéophytes se forment ; l'os compact devient rugueux, ses canaux de Havers s'agrandissent et lui donnent l'aspect d'un crible. Cet agrandissement tient à la résorption de la substance osseuse par les éléments médullaires tapissant normalement ces parois osseuses et qui, sous l'influence de l'irritation, prolifèrent. Outre cette résorption canaliculaire, la substance osseuse est perforée et déchiquetée par des bourgeons embryonnaires venus de la moelle, qui tendent à se faire des galeries (corrosion lacunaire).

L'ostéite raréfiante, voilà le premier terme de l'irritation osseuse.

Alors, ou bien l'irritation cesse et l'os va se séparer grâce aux ostéoblastes des canaux de Havers, ou bien elle continue et la suppuration s'établit. Les Leucocytes se rassemblent sous le périoste, dans la moelle, dans les canaux de Havers dilatés, du pus se forme et comprime les vaisseaux qu'il entoure, de sorte que ceux-ci s'oblitérent et n'apportent plus aux éléments la vie et la nourriture. La portion d'os ainsi ischiémie meurt et le séquestre est formé.

C'est ainsi que se passent les choses dans la nécrose

phosphorée et dans toutes les autres ostéites, qu'elles soient spécifiques ou non spécifiques.

Les anciens auteurs faisaient grand bruit autour d'un signe, qui, disait-on, était particulier à l'ostéite phosphorée, nous voulons parler de la régénération des maxillaires après leur nécrose. M. Ollier a montré que ce caractère regardé comme spécial, était commun à toutes les ostéites suppurées. « Selon que l'inflammation sous-périostique, dit-il, a été plus ou moins destructive de la couche ostéogène, selon qu'elle a décollé plus ou moins rapidement le périoste, on constatera l'absence de régénération ou bien la présence d'une néoformation à la face profonde du périoste qui fera corps avec lui et qui formera la cavité séquestrale de l'os ancien destiné à se nécroser et à se séparer plus tard. » La régénération ne se fait pas d'une façon semblable pour tout l'os, le mode de réparation varie pour le corps et pour les branches du maxillaire.

M. Broca donne une description des phénomènes qui se passent dans la régénération du corps de l'os : « Dans la nécrose du corps, dit-il, le périoste se divise promptement au niveau du bord alvéolaire ; il cesse d'entourer l'os de toutes parts, et ne forme plus qu'une sorte de gouttière ouverte en haut. Puis ce périoste enflammé se rétracte comme tous les tissus fibreux soumis à l'inflammation, de sorte que la gouttière qu'il constitue devient de moins en moins profonde ; le bord alvéolaire qui continue à supporter les dents est mis à nu dans l'intérieur de la bouche, et cette dénudation finit par occuper la moitié, les deux tiers, et même toute la hauteur du corps de la mâchoire. Alors le périoste abandonne entièrement l'os

ancien, au-dessous duquel il se replie en formant une espèce de corde sur laquelle les muscles continuent à s'insérer. Attirée en arrière par la contraction musculaire, la corde périostale cesse de décrire une courbe égale à celle de l'os ; elle se redresse en grande partie et se redresserait même complètement si l'ossification nouvelle, dont elle est le siège, ne lui donnait pas une résistance supérieure à celle des tissus fibreux normaux. Ce n'est donc pas autour de l'os nécrosé mais au-dessous et en arrière de lui que le périoste procède au travail de régénération. Il en résulte que l'os nouveau constitue une mâchoire épaisse, moins longue et moins convexe que la mâchoire primitive. »

Pour ce qui est de la régénération des branches du maxillaire, comme le périoste est à l'angle de la mâchoire, là toujours il y aura un trou, là ne s'opérera aucune reproduction.

Quelquefois les productions nouvelles entourent le séquestre et l'empêchent d'être mobile et partant d'être éliminé. Dans la séance du premier octobre 1873, Tillaux présentait à la *Société nationale de chirurgie*, une nécrose totale d'un homme mort dans son service. Il s'agissait d'un homme de vingt-cinq ans, bien constitué, travaillant depuis dix ans dans une fabrique d'allumettes où il était occupé au trempage. Jusqu'au mois de mai 1872, il n'avait rien éprouvé. A cette époque, une douleur de la molaire droite lui fit rechercher l'hôpital. La dent douloureuse fut enlevée, mais le malade n'en éprouva aucun soulagement. Vers le mois de juin, un gonflement apparut au niveau de l'angle du maxillaire, un abcès se forma et du pus se collecta. On ouvrit cet abcès et, malgré cela,

le mal progressa, de sorte qu'au mois de novembre la moitié de la partie droite du maxillaire était nécrosée. Le malade sort de l'hôpital.

En mai 1873, il rentre à l'hospice, on voit alors un gonflement s'étendant sur toute la longueur du maxillaire, des trajets fistuleux multiples conduisent sur le mal. Il était évident que l'os était nécrosé mais les explorations au stylet ne pouvaient limiter cette nécrose. M. Tillaux, sur les indications de la thèse de Trélat, attendit la nécrose totale pour opérer, mais une diarrhée incoercible emmena le malade.

A l'autopsie on vit que d'un condyle à l'autre, le maxillaire était nécrosé. Des productions osseuses limitaient en dedans et en dehors une cavité dans laquelle la portion nécrosée était enclavée et immobile. Cette immobilité était cause de la non-délimitation par le sondage.

Cette observation est très intéressante. En effet, d'ordinaire, le travail se fait par une accumulation à nouveau vers le rebord inférieur du maxillaire, qui soulève peu à peu l'os nécrosé et l'élimine progressivement. Ici rien de semblable, l'ostéoplastie se produisit partout sur les faces de l'os, et celui-ci fut invaginé.

Traitement. — Quelques mots du traitement de la nécrose phosphorée : La première indication est de supprimer tout travail dans les usines de phosphore à celui qui est atteint de cette affection. Puis on enlèvera les dents cariées, on nettoiera la bouche par des lavages et on traitera l'ostéite comme toutes les autres inflammations osseuses, c'est-à-dire que l'on soustraira le malade au pus en extrayant le séquestre, cause de la suppuration.

« Il ne faudra jamais, dit M. Ollier, attendre la mobilité du séquestre, la propagation du mal se faisant trop rapidement. On préviendra, au contraire, cette nécrose par des débridements périostiques ou médullaires (s'il y a infiltration du tissu spongieux). Mais si on ne peut la prévenir, que le séquestre soit mobile ou qu'il ne le soit pas, il faudra intervenir par une opération méthodique qui permettra le tarrissement immédiat de la suppuration septique.

« On remédiera à la difformité par la prothèse dentaire. »

Telle est l'histoire abrégée de la nécrose phosphorée ; nous venons de voir son étiologie, sa pathogénie, ses symptômes, voyons maintenant comment on pourrait l'éloigner des ateliers si dangereux des allumettes chimiques. C'est ce côté d'hygiène prophylactique que nous nous proposons de traiter dans la seconde partie de cet opuscule.

CHAPITRE III

Prophylaxie de la Nécrose phosphorée par le perfectionnement des Industries

La prophylaxie de la nécrose phosphorée se réduit à l'hygiène ; aussi, dès 1845, nous voyons les conseils d'hygiène, soit de France, soit d'Allemagne, se préoccuper de remédier à la nocivité des vapeurs de phosphore. A cette époque, le mal chimique régnait en souverain dans les ateliers, et il n'y avait rien de surprenant, étant donnés leur disposition et leur fonctionnement. C'était de petites pièces étroites, mal aérées, remplies de vapeurs âcres et irritantes qui obscurcissaient la lumière du jour. L'ouvrier, constamment présent à son travail, absorbait sans bouger cet air infect. Il ne sortait même pas de la boutique pour prendre ses repas, et, le soir, il rentrait chez lui avec ses vêtements de travail qui, longtemps encore, entretenaient autour de son corps une atmosphère toxique. Joignez à cela une alimentation insuffisante, l'alcoolisme, l'abus des plaisirs, la malpropreté, et vous aurez le triste état dans lequel étaient plongés ces malheureux qui, tous les

jours, respiraient à pleins poumons les vapeurs du phosphore en fusion.

Plus misérable encore était le père de famille, qui, chez lui, seul ou assisté de quelques compagnons, confectionnait, pour nourrir sa famille, des allumettes, que la concurrence des grandes fabriques lui faisait vendre à un prix dérisoire. Là, aucun respect de l'hygiène, fût-elle même des plus sommaires. Acculé dans le fond de sa boutique, véritable tanière, il travaillait, le malheureux, du matin au soir, penché sur le mastic qui devait donner l'inflammabilité à cette petite buchette de bois si dangereuse.

Les conseils d'hygiène s'émurent, l'autorité, soucieuse de la santé des ouvriers, nomma des commissions avec le devoir de visiter les usines de phosphore, d'en relater les défauts et d'établir des règlements pour y remédier.

La *Société Médicale d'Erlangen*, en Allemagne, 1846, émet des vœux dans le but d'améliorer le sort des ouvriers. Déjà elle demande que l'état des dents des travailleurs soit strictement contrôlé, et qu'une ventilation des plus énergiques et des mieux combinées soit établie dans les ateliers pour chasser les vapeurs phosphoriques. Elle défend le séjour dans les séchoirs et recommande des ablutions fréquentes.

Le 20 juin 1846, le Conseil d'hygiène de Paris, par l'intermédiaire de son rapporteur, M. Payen, émet les mêmes vœux que la Société d'Erlangen.

En 1850, sous l'influence des travaux et des mémoires de MM. Chevallier, Lassaigne, Reynal et Bussy on propose la substitution du phosphore rouge au phosphore blanc dans la fabrication des allumettes chimiques.

En 1860, Giraud, Teulon, Poggiale et l'académie de

médecine, demandent la suppression du phosphore rouge, que M. Glénard et le Conseil d'hygiène du Rhône avaient demandé à grands cris en 1856.

En 1873, Tardieu, dans son rapport au Conseil consultatif d'hygiène; en 1875, le Congrès de Bruxelles; en 1877, M. Magitot; en 1888, MM. Pouchet et Brouardel adressent les mêmes vœux.

Le 14 février 1874, le Rigstag danois promulguait une loi, interdisant sur tout le territoire la fabrication et l'importation des allumettes au phosphore blanc. La Suède, la Suisse suivent cet exemple.

En résumé, tous les travaux des Conseils d'hygiène depuis 1845, tendent à établir dans les ateliers une ventilation et une aération des plus complètes, à isoler les ateliers, à perfectionner les machines, à les rendre inoffensives pour l'ouvrier, à diminuer la production des vapeurs, à neutraliser celles qui auraient pu se produire, et, enfin à donner à l'ouvrier la force de résister à l'intoxication en lui prescrivant des soins corporels et hygiéniques; et, comme conclusion: la substitution du phosphore rouge au phosphore blanc, substitution qu'en France on n'a pas encore obtenue, bien que ce fût une mesure des plus utiles, qui, d'un seul coup, eut supprimé tout le mal. Cependant nous devons dire, à l'honneur de la bienveillance des pouvoirs publics, que la plupart des vœux émis par les hygiénistes ont porté fruit et qu'ils ont presque tous été imposés sous forme de règlements dans les industries de phosphore. Voyons donc comment aujourd'hui fonctionnent ces industries, et quel est sur la santé de leur personnel le résultat des améliorations qu'elles ont subies.

« La fabrique de phosphore de MM. Coignet, sise à Lyon, dans le quartier de la Guillotière, nous servira de type des usines de ce genre. Cette fabrique existe depuis 1838, elle produit de 60 à 80.000 kilogrammes de phosphore par an. Les conditions hygiéniques y sont excellentes et, déjà depuis longtemps, la nécrose y a disparu. Les ateliers y sont élevés, bien aérés, et l'hiver l'ouvrier est plus gêné par les courants d'air que par les vapeurs de phosphore. Les deux opérations dangereuses qui doivent attirer notre attention consistent dans la distillation et dans le moulage du phosphore. Le Conseil d'hygiène et les médecins de l'usine tournèrent leur attention de ce côté, et, pour ce qui est de la distillation, ils conseillèrent l'emploi de cornues en fer au lieu des cornues en terre dont on se servait auparavant, et qui souvent se fissaient et laissaient échapper des flots de vapeurs blanchâtres. Ces cornues en fer sont disposées de telle façon que le feu est entretenu d'un côté, tandis que le phosphore distille de l'autre côté. Ainsi, l'ouvrier dont la mission est d'entretenir ces cornues au rouge blanc et d'alimenter les foyers de chauffe est à l'abri des vapeurs toxiques. M. Coignet a, de plus, préposé à la garde des fours, un surveillant spécial avec ordre de luter de suite les points qui pourraient se percer. Une fois le phosphore distillé, les cornues sont vidées dans des endroits où règne une ventilation énergique. Là, on épure le phosphore sous l'eau, ce qui en empêche tout dégagement de vapeur, puis on le moule également sous l'eau dans des tubes en fer blanc de 26 centimètres de côté sur 4 centimètres de hauteur. Que l'on joigne à cette prophylaxie industrielle une surveillance sévère sur le personnel ouvrier de l'usine, soumis

à des visites dentaires et à une propreté irréprochable, et on sera peu étonné si dans l'usine Coignet la nécrose a disparu. »

Cette innocuité avait beaucoup frappé Dupasquier. Il avait en effet constaté chez M. Coignet que les ouvriers, dans l'obscurité, avaient une haleine phosphorescente, et il s'étonnait que ceux-ci n'en éprouvassent aucun inconvénient sérieux. Aussi avait-il incriminé, pour expliquer les accidents remarqués dans les fabriques d'allumettes, à Paris, l'impureté du phosphore employé. L'arsenic était pour lui le corps du délit. Nous ne reviendrons pas sur cette opinion, l'arsenic en effet ne peut être invoqué en cause et il nous suffira de dire que M. Humbert, interne dans les services de MM. Barrier, Pétrequin, de l'Hôtel-Dieu, de Lyon, a pu relater douze cas de nécrose phosphorée dans les usines d'allumettes de cette ville où on ne se servait cependant que du phosphore fabriqué chez MM. Coignet.

Il faut donc recourir à une autre raison pour expliquer la différence dans deux fabrications si semblables, les allumettes et le phosphore. Cette raison, M. Glénard nous la donne dans son Rapport de 1846 à la Commission lyonnaise : « Tandis que les ouvriers, dit-il, occupés au travail des allumettes chimiques, sont accumulés dans une pièce souvent étroite et mal aérée, et absorbent, presque sans bouger, un air infect, les ouvriers des fabriques de phosphore se meuvent à leur aise dans de vastes ateliers largement ouverts l'été et très imparfaitement clos en hiver, dans lesquels l'air est constamment renouvelé grâce à la puissante ventilation opérée par d'énormes foyers incandescents; en outre, ces ouvriers qui n'ont qu'à

entretenir le feu ou à surveiller les récipients où se condense le phosphore, ne sont pas constamment attachés à leurs fourneaux. Quand ils ont garni le foyer de charbon et les récipients d'eau, ils peuvent se reposer quelques instants, ils sortent alors et respirent l'air extérieur. On voit que les conditions dans lesquelles vivent ces ouvriers sont tout à fait différentes de celles des individus appartenant aux fabriques d'allumettes. Cependant les mouleurs de phosphore paraissent, au premier abord, pouvoir être assimilés aux trempeurs d'allumettes. Passant leur journée au milieu des masses de phosphore, on s'étonne que leur santé n'éprouve pas de sérieuses atteintes. Mais, on doit faire observer que le phosphore moulé en cylindres épais n'est pas au contact de l'air, qu'il est soigneusement immergé dans l'eau, tandis que dans l'atelier du trempeur, le phosphore infiniment divisé dans la pâte est exposé sur une plus grande surface à l'air, que les vapeurs qui s'exhalent dans ces deux cas ne doivent pas être de même nature, de même composition et par conséquent ne peuvent avoir les mêmes effets sur l'organisme. »

Ainsi, les différences dans la nature des émanations, les différences dans la technique des ateliers, dans l'hygiène, suffisent pour nous expliquer les contradictions apparentes que nous avons signalées.

Nous voyons donc que les usines d'allumettes sont surtout dangereuses. Les usines de Pantin et d'Aubervilliers vont nous permettre d'étudier le fonctionnement actuel de ces sortes d'industrie.

Les premières indications proposées furent la ventilation, l'aération et la séparation des divers ateliers. Les usines de Pantin et d'Aubervilliers réalisent ces désidè-

rata. « L'usine de Pantin, écrit Brouardel, dans son rapport de 1888, comprend quatre bâtiments principaux et deux annexes. Le bâtiment en façade sur la route d'Aubervilliers est une construction à plusieurs étages habitée par les ouvriers et ouvrières de l'usine. Les bâtiments principaux sont situés à droite et à gauche et au fond d'une très grande cour, dont cet immeuble habité clôt le quatrième côté. Dans l'atelier de gauche, on pratique l'emballage et le dénombrement des allumettes ; il occupe exclusivement des ouvrières. Cet emballage se fait pour la majeure partie à l'aide de machines qui réduisent à une durée minime le contact des mains des ouvrières avec la pâte phosphorée. Sur les tablettes de travail ou bien suspendus au milieu de l'atelier, par des supports en fil de fer, on observe de nombreux vases renfermant de l'essence de térébenthine. Le bâtiment de droite, sur la cour, comprend plusieurs ateliers se faisant suite, ce sont ceux du triage, du soufrage, du chimicage. » Le séchoir est mitoyen aux ateliers de soufrage et de chimicage. Dans tous ces endroits la ventilation est excellente. Elle est faite par des bouches d'appel installées au niveau du sol et qui aspirent l'air souillé pour l'envoyer dans une grande cheminée centrale en briques, haute de 25 mètres, que dessert la machine à vapeur de l'usine. Des lanternaux et des ouvertures donnant sur les cours, amènent dans l'atelier l'air pur du dehors. En hiver, un calorifère distribue de l'air chaud aux divers bâtiments de l'usine, cet air est repris par des bouches d'appel.

La ventilation obtenue, il fallait, pour quelle fût efficace, que les dégagements de vapeurs toxiques fussent le plus réduit possible à leur minimum de production.

Dans cette idée, les machines furent perfectionnées et arrangées de telle façon que l'ouvrier put travailler sans être exposé aux émanations phosphorées. Soit par exemple la fabrication de la pâte, opération des plus dangereuses, si l'on n'y prend garde. Elle se fait exclusivement à Aubervilliers ; de là, on l'envoie à Pantin. L'appareil qui sert à sa préparation est formé de trois chaudières chauffées à la vapeur. Dans la chaudière n° 1 on verse de l'eau, de la gélatine, et on brasse avec un agitateur à main jusqu'à la liquéfaction complète de la gélatine, ce qui étant obtenu, on ouvre un robinet qui permet au contenu de la chaudière n° 1 de s'écouler dans la chaudière n° 2, laquelle est munie d'une tubulure où on introduit du phosphore. Un malaxeur agite la masse contenue dans cette chaudière n° 2 afin de bien mélanger la gélatine au phosphore, puis on chauffe jusqu'à fusion complète. Pendant que cette fusion s'opère, on fait écouler à l'aide d'un autre robinet que l'on ouvre, de la gélatine de la chaudière n° 1 dans la chaudière n° 3, où l'on a ajouté de l'oxyde de zinc, destiné à donner du corps et de la souplesse à la pâte. Un malaxeur à palettes mû par une courroie de transmission fait un mélange régulier de cette pâte. On ouvre alors le robinet situé à la partie inférieure de la chaudière n° 2 et on laisse écouler dans la chaudière n° 3 le mélange de phosphore avec la gélatine. On remet en marche le malaxeur de la chaudière n° 3, et l'on ajoute à son contenu la matière colorante qui doit donner aux extrémités soufrées des allumettes les couleurs verte, bleue, rouge que nous leur connaissons. Toutes ces chaudières, tous ces robinets ferment d'une manière intime et aucune vapeur phosphorique ne peut se dégager, et le peu qui peut se produire

est vite entraîné dans une cheminée d'appel. La pâte une fois faite, on la laisse écouler sur une bassine placée sous un robinet de la chaudière n° 3. Alors un nuage de vapeur se produit, mais la multiplicité et le bon fonctionnement des cheminées d'appel en ont vite raison.

La pâte chimique, on le sait, sert à tremper les paquets d'allumettes. C'est là, à n'en pas douter, un travail bien dangereux, mais MM. Bell et Higgins ont su écarter le mal en inventant un appareil très ingénieux qui porte leurs noms. Cet appareil est enfermé dans une cage ne présentant qu'une petite ouverture à ses deux extrémités. A l'une d'elles, un ouvrier dispose les cadres de bois d'allumettes non encore trempées ; à l'autre, un second ouvrier recueille les cadres de bois déjà empâtés. Deux chaînes sans fin enroulées sur des poulies, aux extrémités de la machine, font mouvoir la série de cadres horizontalement sur des galets de la porte d'entrée à la porte de sortie. A la partie moyenne, un récipient à double parois renferme de la pâte maintenue liquide par un bain d'eau chaude contenue entre ces deux parois. Un cylindre cannelé tourne en plongeant légèrement dans la pâte et se couvre incessamment de celle-ci. Au moment où un cadre arrive au-dessus du cylindre cannelé il est saisi par un cadre vertical qui, par une pression exercée de haut en bas, implante les extrémités des allumettes dans les cannelures. Cet appareil très ingénieux arrive à isoler la pâte de l'ouvrier, presque à séparer le travail du travailleur.

A Pantin, le chemicage se fait d'une autre manière, il se fait sur des plaques où l'on a bien étalé du phosphore en fusion. En face de chaque plaque on a construit une

sorte de caisse métallique dans laquelle des trous sont ménagés pour la ventilation. L'appel d'air est entretenu par la chaleur du foyer qui sert à produire la fusion de la pâte phosphorée. Cette ventilation combinée à la ventilation générale de l'atelier empêche toute accumulation de vapeurs toxiques dans le bâtiment.

Après leur chimicage, les allumettes sont déposées dans les séchoirs, endroits malsains par excellence, ce qui se comprend du reste. Pour les conduire dans ces pièces chauffées, on se sert d'une armoire métallique à compartiments opposés et tournant autour d'un axe passant par la paroi de séparation, et cela, toujours dans le but de soustraire l'ouvrier aux vapeurs délétères de phosphore. Dans le séchoir, la ventilation est excellente grâce aux bouches d'appel nombreuses installées au niveau du sol et réparties partout ; ces bouches aspirent l'air et l'envoient dans la cheminée centrale fumivore de l'usine.

Tous les perfectionnements apportés à l'industrie du phosphore ne tendent donc qu'à isoler l'ouvrier des vapeurs émanées de la substance qu'il travaille ; mais cela suffit-il pour épargner sa santé ? Non, et en 1888, Pantin fournit quatre cas de nécrose, rapportés par Brouardel ; il faut donc recourir à autre chose et chercher des moyens plus efficaces. Quels sont ces moyens ? Nous allons les parcourir dans le chapitre suivant, voir leur application, leurs effets et établir ou non leur suffisance.

CHAPITRE IV

Prophylaxie de la Nécrose phosphorée par l'hygiène et les substances chimiques

Du Charbon comme antidote du phosphore. — En 1873 Eulemberg et Vohl, de Cologne, proposaient le charbon comme antidote du phosphore. Ils se basaient sur ce fait que le charbon absorbe et fixe le phosphore ; de l'huile phosphorée passée sur du charbon ne contient plus de phosphore après filtration. Plusieurs expériences les avaient du reste confirmés dans cette idée. Donnant quinze gouttes d'huile phosphorée, c'est-à-dire 0,03 de phosphore à un pigeon, et quelques moments après quatre grammes de charbon, ils avaient vu que l'animal restait indemne de toute intoxication. Ils avaient renouvelé ces expériences sur des cobayes et, ayant toujours obtenu les mêmes résultats, ils avaient été conduits à la confection d'un appareil spécial dit respirateur. C'était un vase renfermant du charbon et à travers lequel l'ouvrier devait respirer. Le phosphore, dans les idées des auteurs, de-

vait être retenu sur le charbon animal du filtre. Aujourd'hui cet appareil est tombé dans l'oubli.

M. Bamberger, s'inspirant de la découverte d'Eulenberg, avait remplacé le charbon par un sel de cuivre. Il avait constaté en effet que le phosphore réduisait les sels de cuivre mis à son contact, le cuivre précipité aurait entraîné avec lui le phosphore et empêché sa vaporisation. Malheureusement, et cela est fréquent, la théorie fut encore une fois en désaccord avec la pratique, et une expérience bien simple démontre que le cuivre retarde à peine l'action du phosphore. Si, en effet, on prend un morceau de phosphore et qu'on le plonge dans une solution aqueuse de sulfate de cuivre, au bout de 24 heures, on voit que le phosphore est recouvert d'une couche de cuivre métallique. On le lave soigneusement dans de l'eau distillée froide et on l'introduit dans un tube de réaction avec un papier ozonométrique de Schonbern ; le tube est légèrement bouché et plongé dans un bain-marie à 25° centigrade. Au bout de deux heures, le papier est coloré en noir bleu foncé, preuve que le phosphore s'est évaporé et que l'air est saturé d'ozone. Donc, un sel de cuivre est insuffisant à protéger l'ouvrier contre les vapeurs des ateliers où l'on manie le phosphore. Le procédé de Bamberger fut donc abandonné.

Mais il n'en est pas de même de certaines substances telles que l'éther, la benzine, le goudron, l'essence de térébenthine, qui ont la propriété d'enlever au phosphore le pouvoir de luire dans l'obscurité en empêchant, par leur présence, son oxydation au contact de l'oxygène de l'air atmosphérique. Déjà le docteur Létheby nous rapporte que depuis longtemps, dans les fabriques d'allu-

mettes anglaises, à Blacket-Bell, à Strafford, on faisait porter aux ouvriers du chimicage et du trempage des godets remplis de térébenthine. On ignorait l'action de cette substance, mais l'expérience avait appris que son emploi préservait des affections des voies respiratoires, des paralysies et de la nécrose des maxillaires. L'air des ateliers devait contenir 1/1000 de vapeur d'essence térébenthine. En France, dans les usines de phosphore, des vases en terre ou en fer blanc remplis d'essence de térébenthine, sont suspendus au milieu des ateliers par des supports en fil de fer. Quelques-uns sont mis à même sur les tables de travail, et un employé spécial, une fois par semaine, remplit tous les godets.

Il est donc de notoriété vulgaire que l'essence de térébenthine préserve l'ouvrier des dangers attachés à la présence des vapeurs phosphorées dans les ateliers. On sait aussi que cette même substance est le spécifique des intoxications aiguës par le phosphore. Andant, en 1868, à Dax, fut le premier qui nous apprit cette propriété bien-faisante. Il fut mis sur la voie de cette trouvaille par un concours de circonstances fortuites : un terrassier, Pémartin Pierre, âgé de soixante-trois ans, demeurant à 3 kilomètres de Dax, voulut un jour en finir avec la vie, Il profita d'une absence de sa femme et de ses filles pour mettre son projet à exécution. Il était indécis sur le choix d'un genre de mort, quand il avisa sur sa cheminée un paquet d'allumettes, il se mit à en mâcher le phosphore et se coucha. Des coliques atroces le prirent, mais la mort ne venait pas. Souffrant horriblement, il se souvint qu'il possédait un flacon d'essence de térébenthine. Il l'avalait, pensant bien activer l'action des allumettes ingé-

rées. Mais bien au contraire, les coliques se calmèrent, les vomissements cessèrent et Pémartin, deux jours après, reprenait son travail, bien décidé cette fois de ne plus se donner la mort. L'essence de térébenthine lui avait sauvé la vie. Andant, qui avait été appelé par le maire de la commune, où habitait Pémartin, pour voir cet homme, ne put que constater sa guérison, qu'il attribua du reste à l'essence de térébenthine qu'il avait avalée.

Peu de temps après, Andant eut la bonne fortune d'expérimenter le médicament qu'il venait de découvrir. Il fut appelé, en effet, à Saint-Paul-les-Dax pour donner ses soins à une jeune fille, Jeanne Mora, qui, en l'absence de ses parents, avait mangé un fromage, farci de phosphore et destiné à des rats qui infestaient la maison. Il institua aussitôt son traitement et fit prendre à la malade 8 grammes d'essence de térébenthine les deux premiers jours de sa visite ; 1 gramme par jour pendant les sept jours suivants et enfin 0,50 pendant les deux jours d'après, en tout 16 grammes de térébenthine en onze jours. Il eut la satisfaction de voir la guérison rapide de Jeanne Mora. Le phosphore avait un spécifique.

Voilà les faits : l'essence de térébenthine est l'antidote du phosphore, le préservatif de la nécrose, tout le monde l'accepte, mais comment agit-elle ? La question est loin d'être résolue et si toutes les sociétés savantes se contentent de sanctionner les bons effets de la térébenthine, aucune n'a pu en expliquer la cause.

« Le phosphore, dit Mâreau, dans la thèse inaugurale qu'il soutint en 1881 devant la Faculté de médecine de Paris, tue par asphyxie en dépouillant les hématies de l'oxygène qu'elles véhiculent pour nourrir et vivifier les

cellules de notre organisme, et le résultat de cette intoxication est toujours une diminution dans la quantité d'oxygène contenue dans le sang ; un abaissement de température pouvant atteindre 4° centigrades et aussi une diminution dans l'urée éliminée. Or, si l'on administre la térébenthine (on voit, après ingestion de phosphore, que la perte d'oxygène éprouvée par le sang est diminuée, que la température se relève et que l'urée augmente dans les urines. » Que s'est-il donc passé ?

Personne admet que l'essence de térébenthine empêcherait le phosphore de brûler dans le sang et faciliterait son élimination avant son oxydation aux dépens de l'oxygène des globules rouges.

Thiernesse, Crocq et Casse supposent que l'essence de térébenthine agit en cédant son oxygène au phosphore et ainsi, en épargnant celui du sang. Mais, pour ces auteurs, il faut que l'essence employée soit aérée, c'est-à-dire qu'elle n'ait subi aucun travail de rectification. La térébenthine rectifiée n'aurait aucun pouvoir d'ozonisation et, partant, serait sans action sur le phosphore.

Rommelaëre avec Kölher et Schimpf admettent que l'essence de térébenthine forme avec le phosphore un corps spécial, l'acide « phospho-térébenthique » ou acide « térébenthino-phosphoreux ». Jonas, avant eux, avait déjà obtenu cet acide en ajoutant peu à peu 1 kilogramme d'essence de térébenthine du commerce, oxygénée, à 25 grammes de phosphore. Le corps préparé se présente sous la forme d'une poudre blanche, cristalline, altérable à l'air et contenant de l'acide phosphorique. Chauffé à 40°, il se décompose en donnant sous l'action d'un courant d'hydrogène, de l'hydrogène phosphoré. Donné à des

lapins, à la dose de 3 centigrammes à 30 centigrammes en solution dans l'alcool, il n'amène aucune réaction physiologique.

M. Fort aurait trouvé un autre corps formé par l'action de la térébenthine sur le phosphore. Ce corps, il l'a appelé acide « hypophosphoreux ditérébenthique. » C'est une substance blanche, non cristalline, contenant de l'acide phosphorique, insoluble dans l'éther, dans l'alcool, soluble dans la potasse et l'ammoniaque. Elle serait formée de carbone, de phosphore, d'hydrogène et d'oxygène.

M. Berthelot (*Annales de chimie*, tome LIX, p. 462), explique la formation des deux acides précédents : « L'essence de térébenthine oxygénée, dit-il, contient de l'oxygène non seulement à l'état de dissolution, mais encore sous forme de combinaison instable. Vient-on mettre du phosphore en sa présence : l'oxygène se dégage de sa combinaison peu stable, se fixe sur le phosphore et forme de l'acide hypophosphoreux, premier terme d'oxydation du phosphore ; c'est cet acide à l'état naissant qui se combinerait à l'essence de térébenthine pour former les acides phospho-térébenthique et hypophosphoreux ditérébenthique. »

Enfin, d'autres admettent que la térébenthine forme avec le phosphore des corps inertes mal définis, incapables de prendre l'oxygène aux globules rouges du sang.

Nous ne discuterons pas toutes ces théories, n'étant pas compétent dans la question, et nous nous contenterons, en présence des faits, d'établir ce point de pratique, à savoir que l'essence de térébenthine doit être employée partout où règnent les vapeurs de phosphore.

Passons maintenant aux soins hygiéniques, dont doivent s'entourer les ouvriers. Tout d'abord, étant donné la pathogénie de la nécrose, nous recommanderons la plus stricte surveillance sur l'état de la bouche, et tout ouvrier devra être soumis à de fréquentes visites médicales dentaires, et si l'on constate quelque trouble de ce côté, on aura soin d'écarter le plus promptement possible l'individu de son travail. De fréquents gargarismes purifieront la cavité buccale des ouvriers et les préserveront d'accidents plus graves.

On devra lutter énergiquement contre la mauvaise habitude qu'ont les ouvriers de prendre leurs repas dans l'intérieur des ateliers, et, dans ce but, on leur fixera un local où ils pourront se retirer pour manger.

Après leur travail, les ouvriers devront déposer leurs vêtements dans un vestiaire indiqué à cet effet, et reprendre leurs habits de ville non souillés de vapeurs toxiques.

Dans les moments de repos, les ouvriers ne devront pas séjourner dans les ateliers, mais ils devront aller se promener dans les cours de l'usine, prendre l'air, et se débarrasser ainsi pendant quelques instants de l'atmosphère des ateliers.

Les patrons seront tenus d'établir souvent un roulement dans le travail des ouvriers, et tel qui aujourd'hui est employé au masticage, demain sera préposé à un travail moins dangereux.

Le règlement, actuellement en vigueur à Pantin et à Aubervilliers, réalise bien ces desiderata. Il se compose de huit articles auxquels cependant nous ferons une petite critique. L'article 8 prescrit des visites dentaires péri-

diques, faites dans l'usine par un médecin dentiste, aux frais de la Compagnie; c'est une mesure que nous approuvons de toutes nos forces, mais au lieu d'être fixées tous les six mois, nous souhaiterions qu'elles se fissent tous les mois et plus souvent même si c'était possible.

Eh bien, qu'a-t-on obtenu de tout cela? Jusqu'à quel point un règlement imposé à des ouvriers a-t-il de la valeur? Ne faut-il pas tenir compte du mauvais vouloir de certains individus? L'expérience de chaque jour nous prouve, en effet, qu'il suffit à un travailleur qu'on lui impose un règlement, fût-il dans son intérêt, pour qu' aussitôt il crie à l'oppression et qu'il croie à une atteinte à sa liberté. Il s'y soumet mal et feint, parce qu'il craint son renvoi de la fabrique, d'observer ce qu'il croit injuste et œuvre de despotisme. Et quand bien même, peut-on obliger un homme à rester dans les justes limites de la sobriété? Il faut tenir compte des caractères : les uns se privent, les autres font des orgies, et presque tous se plongent dans un état physiologique tel que leur organisme débilité ne peut plus lutter contre l'intoxication qui les menace. Il faut donc recourir à un autre remède, à une mesure plus radicale, bref à la substitution du phosphore rouge au phosphore blanc dans la fabrication des allumettes chimiques.

CHAPITRE V

Du Phosphore rouge

Schroetter, de Vienne, en 1849, en faisant agir la chaleur sur le phosphore blanc obtint une substance amorphe à laquelle il donna le nom d'oxyde de phosphore. Bussy, en 1850, étudia ce corps nouveau et proclama son innocuité. Lassaigne, Reynal, en 1854, après de nombreuses expériences dont ils communiquèrent les résultats à la Société impériale et centrale de médecine vétérinaire, confirment les conclusions de Bussy.

Le 4 février 1856, Orfila et Rigout, E. Chevallier, émus de la fréquence de la nécrose phosphorée à cette époque, démontrent que le phosphore rouge est un produit amorphe, non lumineux dans l'obscurité, qu'il ne répand pas à l'air d'odeur alliagée, qu'il ne brûle pas à la température ordinaire, et enfin qu'il n'est pas toxique. Ils appuient leurs assertions sur quelques expériences dont nous demandons de reproduire les plus importantes.

Première expérience. — A une chienne de trois mois, taille de 0^m,80, ils donnent 5 décigrammes de

phosphore rouge la veille et autant le lendemain. Pas de symptômes d'intoxication ; les fèces contiennent du phosphore rouge.

Deuxième expérience. — A un moineau, on donne à 2 h. 20, 35 gouttes d'une solution faite avec 1 gramme de phosphore rouge et 84 grammes d'eau miellée ; à 3 h. 1/2, même dose. Pas de manifestation pathologique.

Troisième expérience. — A un moineau, à 2 h. 28, on donne 30 gouttes de la solution précédente ; à 3 h. 30, on lui en donne encore 30 gouttes ; pas de symptômes d'intoxication.

Quatrième expérience. — A un moineau on donne, à 2 h. 25, 60 gouttes de la même solution ; à 4 h. on lui en donne 40 gouttes ; rien.

Cinquième expérience. — A un moineau, à 4 h. 45, on donne 12 centigrammes de phosphore rouge, et rien ne se produit,

Sixième expérience. — A trois moineaux à la fois on donne 3 centigrammes de phosphore blanc, la mort survient une heure et demie après.

La conclusion s'impose d'elle-même : le phosphore rouge n'est pas toxique. D'un autre côté, nous savons qu'il a beaucoup de propriétés analogues à celles que possède le phosphore blanc ; or, ne pourrait-on pas l'employer dans l'industrie à la place de ce dernier, si dangereux à manier et cause de si grands maux ?

Emus par la fréquence du phosphorisme, les Conseils d'hygiène, et en particulier celui du Rhône, se basant sur les qualités du phosphore rouge, demandent tous sa substitution au phosphore blanc ; et Tardieu, en 1873, dans son rapport au comité consultatif d'hygiène, s'exprime ainsi : « Les émanations phosphorées qui se dégagent durant certaines opérations de la fabrication des allumettes chimiques, exercent une influence fâcheuse sur la santé des ouvriers qui s'y livrent et les exposent au mal chimique. La présence du phosphore blanc dans le mastic inflammable lui communique des propriétés vénéneuses qui ont donné lieu déjà à plusieurs empoisonnements criminels et à de funestes accidents, et qui, en raison de l'usage universellement répandu des allumettes chimiques, constituent un danger public et permanent. Le seul remède à ce double péril est la prohibition absolue du phosphore blanc dans la préparation des allumettes chimiques. On doit le remplacer par le phosphore amorphe qui ne présente aucun des inconvénients du phosphore ordinaire, qui n'est pas vénéneux, et avec lequel on peut fabriquer des allumettes de bonne qualité. »

Après Tardieu, on voit, en 1875, le Congrès médical de Bruxelles demander, par l'intermédiaire du professeur Crocq : « La section de médecine publique émet le vœu que le phosphore rouge soit substitué au phosphore blanc dans les allumettes. »

En 1888, MM. Pouchet et Brouardel, consultés sur certains cas de nécrose qui s'étaient produits aux usines de Pantin et d'Aubervilliers, conclurent, dans les rapports qu'ils firent au ministère, qu'il était urgent de remplacer le phosphore blanc par le phosphore amorphe si l'on vou-

lait entourer le travail de l'ouvrier d'une sécurité complète.

En 1889, le Conseil d'hygiène du Rhône et avec lui la Société nationale de médecine du Rhône se prononcent encore une fois dans le même sens.

Les réclamations en faveur du phosphore rouge sont nombreuses, ce court historique nous le montre déjà, aussi s'étonne-t-on de voir encore aujourd'hui, dans toutes les maisons, circuler librement les allumettes au phosphore blanc. Et pourtant, les allumettes au phosphore rouge ont fait leurs preuves ! Déjà, en 1851, elles figuraient à l'Exposition de Londres, et en 1855 au Concours universel. A Lyon, MM. Coignet frères, à Paris, M. Camaille, fabriquaient en grand les allumettes au phosphore amorphe, et en 1873, par exemple, tout le monde pouvait apprécier la valeur de ces nouveaux produits.

M. Coignet est un des premiers industriels à qui nous devons l'apparition des allumettes dites de sûreté. Il les faisait fabriquer avec le phosphore rouge qu'il préparait lui-même dans ses usines en soumettant du phosphore blanc à une température de 280° centigrades en vase clos pendant six jours. Il purifiait aussi la substance, ainsi obtenue, dans une lessive de soude caustique. Pour obtenir pendant un temps si long une température constante, M. Coignet avait réussi à établir un fourneau qui s'alimentait de lui-même et donnait une parfaite régularité de température. Cette simplification du travail lui permettait d'agir sur plusieurs centaines de kilogrammes de phosphore blanc à la fois.

Le procédé de fabrication est le même pour les allumettes amorphes que pour les allumettes ordinaires, avec

cette différence cependant, c'est que la pâte se fait toujours à froid et qu'il ne s'en dégage aucune vapeur. La pâte employée à Lyon était composée ainsi qu'il suit :

Colle.	100 grammes
Chlorate de potasse. . . .	50 —
Phosphore rouge.	25 —

Ou bien :

Gomme adragante liquide.	20 —
Chlorate de potasse. . . .	1 1/2 —
Phosphore rouge.	6 —
Poudre de verre	10 —

L'allumette achevée, on la mettait dans une boîte munie d'un frottoir, sur lequel la friction énergique de l'extrémité empâtée des allumettes amenait la flamme. Ces allumettes de sûreté, en tout point recommandables avaient le défaut d'être déflagrantes, mais un peu moins de chlorate de potasse dans la pâte aurait obvié à cet inconvénient.

A côté des allumettes de sûreté émises par la fabrique Coignet il y en avait d'autres, par exemple les allumettes Androgynes aujourd'hui abandonnées. Elles étaient faites avec le phosphore rouge comme les précédentes, mais au lieu d'avoir un frottoir spécial, commun, sur la boîte, on avait un frottoir qui était représenté par l'extrémité nue de l'allumette. D'un côté d'une buchette de bois, on avait la pâte au phosphore amorphe, et de l'autre la pâte chloratée; on cassait l'allumette et on frottait les deux extrémités l'une contre l'autre pour en faire jaillir une étincelle.

Un troisième genre d'allumettes avait été inventé, mais cette fois on n'employait ni phosphore rouge, ni phosphore blanc, mais seulement une pâte oxygénée faite avec du chlorate de potasse et du bioxyde de plomb et du sulfure d'antimoine. Les dangers de cette fabrication firent abandonner ces allumettes. Aujourd'hui il nous reste des allumettes dites suédoises, sans soufre ni phosphore et qui s'enflamment par friction sur les côtés de la boîte.

Il ressort de tout ceci que l'on peut fabriquer des allumettes avec le phosphore rouge, ces allumettes offrent toutes les qualités des allumettes ordinaires au phosphore blanc, mais en plus elles ont ce grand avantage de n'être pas toxiques. C'est ce dernier caractère qui nous les fait réclamer avec tant d'insistance et qui nous fait souhaiter, dans notre pays, la promulgation d'une loi, les rendant obligatoires, au même titre qu'elles le sont dans notre armée. En Danemarck, en Saxe, en Hollande, et pendant deux années, en Suisse, une loi, prohibant l'usage du phosphore blanc, les a seules permises sur le territoire de ces nations. La loi danoise votée le 1^{er} janvier 1875, s'exprime ainsi :

ARTICLE PREMIER. — A partir de ce jour, il sera défendu de fabriquer des allumettes, dans la composition desquelles il se trouve du phosphore blanc, ou autres allumettes destinées à être frottées sur des plaques spéciales préparées pour cela. Il est défendu en outre d'introduire dans ce pays à partir du 1^{er} juillet 1875, de vendre des allumettes dont la fabrication est prohibée comme dessus dit.

ARTICLE II. — Quiconque contreviendra à l'article I verra ses allumettes confisquées et sera en outre condamné à payer de 2 à 200 couronnes.

ARTICLE III. — Cette loi sera appliquée le 1^{er} janvier 1875.

En France, on souhaite l'apparition d'une loi analogue et, sauf quelques objections de la part de certains savants, on peut dire qu'elle est très désirable dans l'intérêt de tous. Elle protégerait l'ouvrier et la population entière, à qui l'usage des allumettes au phosphore blanc fait courir de perpétuels dangers. Au resté, les objections faites jusqu'à présent à ce vœu général, ne nous paraissent pas très fondées, quelques-unes, dont nous allons parler, suffiront pour nous en convaincre.

Le 14 janvier 1889, à la *Société Nationale de Médecine de Lyon*, devant qui la question des usines de phosphore fut posée, M. Cazeneuve, considérant la disparition de la nécrose dans les usines de M. Coignet comme due à la sévérité des réglemens qui les dirigent, disait. « Les allumettes amorphes présentent certains désavantages ; elles sont plus coûteuses que les allumettes ordinaires de plus, elles exigent un frottoir spécial, et souvent encore elles prennent mal. Tous ces motifs feront revivre la fraude avec le phosphore blanc, et partant, réapparaître de nouveaux cas de nécrose. »

M. Magitot va plus loin : « On ne semble pas soupçonner, dit-il, à quels obstacles vient se heurter une telle proposition (ils'agit de la suppression du phosphore blanc); quelle perturbation elle apporterait à l'industrie et au commerce, à nos habitudes mêmes ! Cette interdiction a

été d'ailleurs tentée en Suisse, et, après trois mois d'expérience on a reconnu qu'industriellement la substitution du phosphore rouge au phosphore blanc était impraticable. »

Evidemment des objections faites par des hommes tels que M. Cazeneuve et M. Magitot, peuvent en imposer, et bien que notre compétence en matière d'industrie soit minime, il nous semble cependant que, étant donné la fabrication identique des allumettes amorphes et des allumettes ordinaires, les usines auraient bien peu de chose à changer dans leur outillage. M. Tardieu ne nous dit-il pas qu'en 1873 M. Coignet, à Lyon, s'engageait : 1° à fournir tout le phosphore rouge nécessaire à la fabrication des allumettes amorphes ; 2° à fournir ce phosphore à des prix modérés, 20 francs le kilogramme ; 3° à livrer au commerce des allumettes amorphes au même prix que les allumettes ordinaires. Donc la chose est possible industriellement, et même le coût des allumettes amorphes ne dépasserait pas celui des allumettes ordinaires. Voilà ce que disait M. Coignet en 1873, or, aujourd'hui, pourquoi ces conditions seraient-elles impossibles ?

Il est vrai qu'on oppose aux partisans du phosphore rouge cette éternelle objection de la loi Suisse être qui a dû suspendue quelques mois après son apparition, mais n'avons-nous pas les exemples du Danemarck, de la Suède, où, depuis 1875, le phosphore blanc ne peut ni être fabriqué, ni être importé ?

Quant à la crainte de rompre avec nos vieilles habitudes est-ce assez puéril ! Quelle grave affaire si le fumeur, pour rallumer une cigarette éteinte est obligé de secouer sa torpeur afin de chercher un frottoir sur lequel il fera prendre une allumette ! Peut-on s'arrêter à de pareilles

niaiseries quand la santé de plusieurs centaines d'ouvriers est en jeu?

La question financière est certainement celle qui doit le plus nous préoccuper, et c'est évidemment elle qui fait le plus obstacle à la loi prohibitive sur le phosphore blanc. M. Rouvier écrivait en effet à M. le Dr David, député des Alpes-Maritimes, qui appelait l'attention des chambres, en 1890, sur le phosphore : « Ce serait, écrivait-il, porter atteinte au trésor que de remplacer le phosphore blanc par le phosphore rouge. » Mais, bien que la question financière, doive, dans une nation, occuper un rôle prépondérant, nous croyons cependant devoir dire que, dans certaines circonstances graves, lorsqu'il s'agit de la santé de nombreux pères de famille, elle doit céder le pas à l'hygiène.

La suppression du phosphore blanc s'impose ; et quels que soient les perfectionnements des usines, quels que soient les règlements, auxquels du reste la plus grande partie des ouvriers se soumettent mal, quelles que soient enfin les substances qu'on pourra trouver, jamais la nécrose phosphorée ne quittera les ateliers des fabriques d'allumettes, tant que les vœux émis par les Conseils d'hygiène sur la suppression du phosphore blanc ne seront pas érigés en une loi absolue et prohibitive. Et cela est tellement vrai que, encore en 1889, le Journal *le Temps* insérait dans ses articles : « Toutes les précautions prises jusqu'à présent dans les usines d'allumettes chimiques n'aboutissent pas, et la nécrose sévit toujours. Un seul hôpital, Saint-Louis (Paris) a reçu dans les premiers mois de 1889, sept ouvriers atteints de mal chimique. »

Une solution quelconque est utile ; il est temps qu'un

remède efficace soit trouvé, et ce remède ne se trouvera pas dans la recherche d'un corps problématique et peu coûteux, qui pourrait remplacer le phosphore blanc, non, ce remède, que l'on possède depuis si longtemps sans l'employer, c'est la suppression du phosphore blanc et son remplacement par le phosphore rouge. Ainsi, on mettra le pays à l'abri des intoxications criminelles, des incendies, et on donnera à l'ouvrier une sécurité à laquelle il a droit. Peu importe la question financière, peu importe la question d'ordre pratique et surtout peu important nos vieilles coutumes ; l'hygiène doit gagner à cette réforme, qu'on la fasse, ou plutôt qu'on l'essaie, ne serait-ce que pour ne pas nous immobiliser dans nos antiques habitudes.

Parvenu à la fin de notre travail, nous nous trouverons bien récompensé si dans un avenir très prochain le Gouvernement français, prenant en considération les vœux émis par des hommes aussi éminents que Tardieu, Glénard et Brouardel, donne satisfaction à tous en promulguant cette loi tant désirée sur la suppression du phosphore blanc dans notre pays.

CONCLUSIONS

I. Le phosphorisme chronique revêt deux formes suivant qu'il est dû à une intoxication générale, le phosphore est alors absorbé par la bouche ou les poumons, ou qu'il est dû à une irritation locale par les vapeurs de phosphore sur les muqueuses et le maxillaire en particulier.

II. La prophylaxie du phosphorisme s'adresse : 1° à l'industrie (perfectionnement des machines dans le but d'empêcher le mieux possible le dégagement des vapeurs phosphoriques); 2° à l'atmosphère souillée des ateliers (ventilation, aération, essence de térébenthine); 3° à l'ouvrier (soins de propreté, visites dentaires, réglementation du travail).

III. Le meilleur moyen de s'opposer à la nécrose est de prohiber le phosphore blanc et de lui substituer le phosphore rouge.

Vu, bon à imprimer :
LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,
ROLLET.

Vu, bon à imprimer :
LE DOYEN,
LORTET.

Vu, bon et permis d'imprimer :
LE RECTEUR,
E. CHARLES.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- Fort. Thèse de Paris, 1881.
Mareau. Thèse de Paris, 1881.
Annales d'hygiène, Paris, 1873.
France médicale, Paris, 1869.
Gazette hebdomadaire, Paris, 1874.
Personne. Bulletin général de thérapeutique, 1869.
Sorbets. Gazette des hôpitaux, Paris, 1869.
Vigier. Gazette hebdomadaire de médecine, Paris, 1884.
Poincarré. Hygiène industrielle.
Tardieu. Rapport au Comité consultatif d'hygiène, 1856.
Cazeneuve. Province médicale, 1889.
Gazette médicale, Paris, 1846, 1850, 1857, 1860, 1862, 1873.
Brouardel. Rapport de 1888.
Heyfelder. Archives de médecine, octobre 1843.
Strohl. Gazette médicale de Strasbourg, novembre 1845.
Dupasquier. Compte rendu à l'Académie des sciences, 1846.
Annales d'hygiène publique.
Freycinet. Assainissement industriel, Paris, 1870.
Jagu. Thèse de Paris, 1873.
Porte. Thèse de Paris, 1869.
Th. Roussel. Thèse de Paris, 1846.
Cazeneuve. Annales d'hygiène, Paris, 1889.
Chevallier. Annales d'hygiène, Paris, 1855.
Glénard. Gazette médicale de Lyon, 1856.
Magitot. Pathogénie. Courrier médical de Paris, 1875. Société de médecine publique.
Académie des sciences, 1847.

- Salters. Holmes System of surgery, vol. IV, p. 373.
J. Simon. Medical Times, 1850.
Trelat. Thèse d'agrégation, 1857.
Adams. Medical Times and Gaz., II, p. 12, 1862.
Cazeneuve. Lyon médical.
Bibraet Geist, 1849. Die Krankheiten der Arbeiter in den Phosphorzünd-
holzfabriken Erlangen.
Lorinser. Medicinische Jahrbücher des oesterreichischen Staates. Wien,
Maz, 1845.
Heifelder. Archiv für physiol. Heilkunde. Stuttgart, 1845.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.	5
CHAPITRE PREMIER. — Des industries du phosphore.	7
CHAPITRE II. — Accidents pathologiques inhérents aux industries du phosphore.	13
CHAPITRE III. — Prophylaxie de la nécrose phosphorée par le perfectionnement des industries.	39
CHAPITRE IV. — Prophylaxie de la nécrose phosphorée par l'hygiène et les substances chimiques.	49
CHAPITRE V. — Du phosphore rouge.	57
CONCLUSIONS.	67

